

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年10 月20 日 (20.10.2005)

PCT

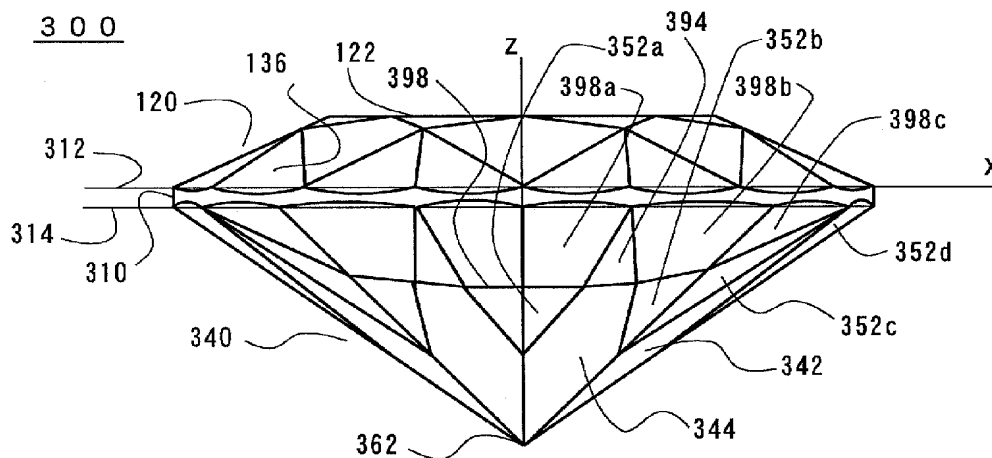
(10) 国際公開番号
WO 2005/096867 A1

- (51) 国際特許分類⁷: A44C 17/00 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005491 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松村 保 (MATSUMURA, Tamotsu) [JP/JP]; 〒2521137 神奈川県綾瀬市寺尾台二丁目 1 3 番 2 号 Kanagawa (JP). 川淵 良範 (KAWABUCHI, Yoshinori) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野五丁目 1 3 番 9 号 株式会社ほほえみブレインズ内 Tokyo (JP). 伊藤 明 (ITO, Akira) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野五丁目 1 3 番 9 号 株式会社ほほえみブレインズ内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2005 年3 月25 日 (25.03.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-115084 2004 年4 月9 日 (09.04.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ほほえみブレインズ (HOHOEMI BRAINS, INC.) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野五丁目 1 3 番 9 号 Tokyo (JP). (74) 代理人: 森田 寛 (MORITA, Hiroshi); 〒1160013 東京都荒川区西日暮里5丁目11番8号 三共セントラルプラザビル5階 開明国際特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: OVAL CUT DIAMOND

(54) 発明の名称: オーバルカットしたダイヤモンド



(57) Abstract: An oval cut diamond, comprising a girdle having a border line formed in an elliptic shape or a shape similar to the elliptic shape, a crown at its tip part having, at the upper part of the girdle, a table facet formed in an octagonal shape, and a pavilion at the lower part of the girdle. The so-called deformed oval brilliant cut diamond is formed by rotating either of the crown and the pavilion of a normal brilliant cut diamond by approximately 1/16 turn around its center axis. Where the radius of the girdle in the major axis direction is (a) and the radius of the girdle in the minor axis direction is (b), the ratio (b/a) of the radius in the minor axis direction to the radius in the major axis direction is 0.6 or larger. A pair of pavilion main faucets positioned oppositely to each other with respect to the center axis comprise a pair of crown main faucets or a pair of star faucets opposed to each other on both sides of the girdle. Since these two pavilion main faucets, two crown main faucets or star faucets, and the table facet comprise a common vertical plane in these faucets, the brightness of reflected light coming to the upper side of the table facet and the crown facet is intensified.

(57) 要約: 輪郭線が楕円あるいは楕円に類似した形のガードルと、頂部に八辺形をしたテーブルファセットをガードル上部に持ったクラウンと、ガードル下部にパビリオンを持つオーバルカットしたダイヤモンドである。クラウンと

[続葉有]

WO 2005/096867 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

パビリオンとの一方を通常のブリリアントカットしたダイヤモンドからその中心軸の周りの約 $1/16$ 回転したいわゆる変形したオーバルブリリアントカットダイヤモンドである。ガードルは長軸方向半径を a 、その短軸方向半径を b としたときに、短長径比 (b/a) が 0.6 以上である。中心軸に関して互いに反対位置にあるパビリオンメインファセットの対がガードルを挟んで向かい合っているクラウンメインファセット対あるいはスターファセット対を持つ。これら2個のパビリオンメインファセットと、2個のクラウンメインファセットあるいはスターファセットと、テーブルファセットとがそれらのファセット内に共通の垂直面を持つことによって、テーブルファセットとクラウンのファセットの上に出てくる反射光の輝きが強くなる。

明 細 書

オーバルカットしたダイヤモンド

技術分野

- [0001] 本発明はダイヤモンドのカットに関し、特にオーバルガードルを持っていて、反射光の輝きの強いダイヤモンドのカットに関するものである。

背景技術

- [0002] ダイヤモンドのカットとして一般に用いられているのはラウンドブリリアントカットである。ラウンドブリリアントカットしたダイヤモンドでは、そのクラウンの頂面に正八角形のテーブルファセットと、テーブルファセットとガードルとの間のクラウン外周面上に8個のクラウンメインファセットと8個のスターファセットと16個のアップパーガードルファセットとを持つ。更に、ガードル下部の頂点にキュレットと、キュレットとガードルとの間のパビリオン外周面上に8個のパビリオンメインファセットと16個のロワーガードルファセットとを持つ。そこでラウンドブリリアントカットは、テーブルファセットとキュレットとを含めて58面体であるとして一般に言われている。そして、ラウンドブリリアントカットは中心軸に関して8回の回転対称となっている。
- [0003] 本発明者等はラウンドブリリアントカットダイヤモンドにおいて、「視知覚反射光の量」の概念を導入して、ダイヤモンドを観察する際に観察する人が知覚することのできる輝きの大きさを評価するために、視知覚反射光の量を大きくすることのできるカットデザインを発明し、それを特許出願して、特許文献1として公開されている。
- [0004] 前記ラウンドブリリアントカットダイヤモンドの特許出願においては、まず物理的反射光量としてダイヤモンドの半径を100等分したメッシュに切ってメッシュ毎の光量密度を求めた。ダイヤモンドは半径数mm程度なので、各メッシュは数百 μm^2 となる。人が知覚することのできる大きさを勘案して30メッシュ以上の大きさをしたパターンのみについて、パターン毎に物理的反射光量10を単位として、その平方根を求めて、その値を全パターンについて和を求めて視知覚反射光の量とした。すなわち、
視知覚反射光の量 $= \Sigma \{ (30\text{メッシュ以上のパターン毎についての物理的反射光量}) / 10 \}^{1/2}$ である。

- [0005] ダイヤモンドをダイヤモンドのテーブルファセット上から人が観察する場合、観察者の背後から入射する光線はその人に遮られてダイヤモンドに届かない。反対に大きな角度で入射する光線は反射光にはあまり有効ではない。そこで、ダイヤモンドのテーブルファセットに立てた垂線(テーブルファセット中心とキュレットを結ぶ中心線)に対して、 $20\sim 45^\circ$ で入射する光を有効な光として扱って、その範囲の入射光による反射光の強さを「有効視知覚反射光の量」と呼び、その有効視知覚反射光の量を大きくすることのできるカットデザインについても前記特許出願では検討している。
- [0006] ダイヤモンドからの反射光を検討する際に、ダイヤモンドの周囲から一様な光が入射するとしたときは、前記有効視知覚反射光の量は有効であるが、平面をした天井から光が照射される場合には入射光の入射角度(θ)の $\cos^2 \theta$ を用いて光の強さを表すことが必要である。
- [0007] ラウンドブリリアントカットの変形として、ガードルが楕円となったオーバルカットしたダイヤモンドがある。オーバルカットしたダイヤモンドにおいてもガードルの上部にクラウン、ガードルの下部にパビリオンを持ち、クラウンの頂部にテーブルファセットを持つ。オーバルカットしたダイヤモンドは中心軸に関して対称となっていないものが一般に用いられている。
- [0008] 中心軸に関して対称となっていないオーバルカットしたダイヤモンドは反射光の輝きが小さいものとなっている。また、ラウンドブリリアントカットを縦横の一方向に扁平としたものもある。例えば、非特許文献1を参照。
- [0009] オーバルカットしたダイヤモンドではオーバルとなったガードルと、そのガードルの上部に設けられているとともに、その頂部にテーブルファセットを持ったクラウンと、ガードル下部にパビリオンを持つ。オーバルブリリアントカットにおけるクラウンとパビリオンはともにラウンドブリリアントカットにおける円形ガードルをオーバルガードルに代えてそれに伴い変形したものとなっている。すなわち、オーバルブリリアントカットのパビリオンではオーバルガードルとそのガードルの長軸および短軸との交点、および隣り合っている長軸と短軸とがなす角をほぼ2等分する2等分線とガードルとの交点それぞれからキュレットに収束している8個のパビリオンメインファセットがある。パビリオンには隣り合っているパビリオンメインファセットとガードルとで囲まれた部分を2つ

に分けた楕円セクターあるいはほぼ三角形をしたロワーガードルファセットが16個ある。非特許文献1に示されたオーバルカットダイヤモンドでは長軸側に設けたパビリオンメインファセットのパビリオン角（パビリオンメインファセットとテーブルファセットとの角）に比べて短軸側にあるパビリオンメインファセットのパビリオン角が大きくなり、長軸と短軸との中間に設けたパビリオンメインファセットのパビリオン角はそれらのパビリオン角の中間となっていた。同様に、長軸側のロワーガードルファセットがテーブルファセットとなす角度よりも、短軸側のロワーガードルファセットのテーブルファセットとなす角度が大きくなっていた。

- [0010] 他方クラウンでは、八辺形をしたテーブルファセットの頂点のうち長軸側にある頂点を外方向にずらし、短軸側にある頂点を内側にずらして、長軸方向に少し延びた八辺形テーブルファセットとして、クラウンメインファセット（「ベーゼルファセット」と呼ぶことがある）の半径方向長さとクラウン角とを同じとすることができる。
- [0011] その結果としてオーバルブリリアントカットダイヤモンドは8個のクラウン角をほぼ同じとして、8個のパビリオン角の間に差のあるものとなっていた。また16個のロワーガードルファセットがテーブルファセットとなす角度も違ったものとなっていた。長軸側に設けたパビリオンメインファセットのパビリオン角が小さく、短軸側に設けたパビリオンメインファセットのパビリオン角が大きくなっているために、長軸と短軸との中間に設けたパビリオンメインファセットは中心軸の方向に向いていないこととなっていた。このように違った値をしたパビリオン角と違った値をしたロワーガードルファセット角とを持っていると、中心軸の方向に向いていないファセットがあったので、パビリオンメインファセットとロワーガードルファセットで反射された光およびそれらの面から出てくる光パターンは、それらの面からの反射光の方向が同じとなっていないために一様なものとはならず、極めて細かい形状の反射パターンとなって特定が困難なものとなっており、またクラウンファセットやテーブルファセットでの輝きの低いものであった。
- [0012] 本発明者等は、上の特許出願で導入した「視知覚反射光の量」を用いて、反射光の量を求めることにした。20〜45° で入射する光についての「有効視知覚反射光の量」と、入射光の入射角度（ θ ）の $\cos^2 \theta$ を用いてウエイト付をした入射光強度から求めた「視知覚反射光の量」との算術平均を「反射評価指数」とした。この反射評価指

数を用いて、反射光の強い輝きを持ったオーバルカットについて検討した。

特許文献1:特開2003-310318号公報

非特許文献1:「GIAダイヤモンドディクショナリー」(The GIA DIAMOND DICTIONARY)第3版、米国、米国宝石学会発行、1993年、167-168ページ

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0013] そこで、本発明の目的とするところは、テーブル上部から観察したときに反射光の輝きが強いオーバルカットしたダイヤモンドを提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0014] 本発明のオーバルカットしたダイヤモンドは、柱状のガードルと、ガードル上部に設けられているとともにその頂部に八辺形をしたテーブルファセットを持ったクラウンと、ガードル下部に設けられたパビリオンとを有し、ガードルはクラウンとの間に上部稜とパビリオンとの間に下部稜とを持っている。テーブルファセットと平行なガードル断面の輪郭線が楕円あるいは楕円に類似した形をしている。このダイヤモンドは、輪郭線の長軸を含みテーブルファセットに垂直な平面からなる中央面と、中央面上にあつてガードル断面の輪郭線の長軸中心でテーブルファセットと垂直に交わる直線からなる中心軸と、中心軸を中心として輪郭線の少なくとも一方の長軸端に於いて輪郭線に外接する円からなる外接円とを持つ。またこのダイヤモンドは、このダイヤモンドの中央面と、ガードル断面の輪郭線の短軸とこのダイヤモンドの中心軸とを有する平面と、その平面と前記中央面とが中心軸の周りになす角度を2等分する平面とからなる八分割面を持つ。また、隣接する2個の八分割面が中心軸の周りに作っている角度を2等分する第二の八分割面を持つ。
- [0015] テーブルファセットは中央面上に対向する2頂点と、中央面に関して対称なテーブルファセットの他の6頂点とを持つ。
- [0016] クラウンは、ガードル上部稜とテーブルファセットとの間の周囲に、8個の四辺形をしたクラウンメインファセットと、8個の三角形をしたスターファセットと、16個のアップーガードルファセットとを有する。クラウンメインファセットそれぞれは、八分割面それぞれがガードル上部稜と交差する点と、テーブルファセットの各頂点とを対頂点としてい

るとともに、隣接するクラウンメインファセットそれぞれとの間で他の頂点を共有している四辺形である。スターファセットそれぞれは、テーブルファセットの各辺を底辺として、その辺の両端にそれぞれ頂点を持って隣接する2個のクラウンメインファセットが共有している前記他の頂点を対頂点として持つ三角形である。アッパーガードルファセットそれぞれは、クラウンメインファセットの側辺のうち、ガードル上部稜上に一端を持つ辺を底辺として、ガードル上部稜上に頂点を持つ三角形あるいは楕円セクターである。

[0017] パビリオンは、このダイヤモンドの中心軸の下端に下頂点を有し、その下頂点とガードル下部稜との間の周囲に8個のパビリオンメインファセットと16個のローワーガードルファセットとを持つ。パビリオンメインファセットそれぞれは、下頂点とガードル下部稜との間の周囲で、第二の八分割面それぞれがガードル下部稜と交差する点に向けて、下頂点から延びている四辺形あるいは部分四辺形であるとともに、隣り合っているパビリオンメインファセットとの間に下頂点を一端とする辺を共有しており、またパビリオンメインファセットそれぞれは、第二の八分割面それぞれと外接円との交点と、下頂点とを対頂点として形成されている。ローワーガードルファセットは、パビリオンメインファセットとガードル下部稜との間に形成されている。ローワーガードルファセットそれぞれは、パビリオンメインファセットの側辺のうち、ガードル下部稜上に一端を持つ辺を底辺として、ガードル下部稜上に頂点を持つ三角形あるいは楕円セクターであって、各パビリオンメインファセットがその両側にそれぞれ1個の前記ローワーガードルファセットを持つ。

[0018] ガードル断面の輪郭線が形成している楕円あるいは楕円に類似した形は、その長軸方向半径(以下、「長径」という)をa、その短軸方向半径(以下、「短径」という)をbとしたときに、短長径比(b/a)が0.6以上である。

[0019] 更にパビリオンメインファセットそれぞれは、テーブルファセットとの間に実質的に同じパビリオン角を持つことができる。その場合、中心軸に関して互いに反対の位置にある2個のパビリオンメインファセットからなるパビリオンメインファセット対それぞれに関して、パビリオンメインファセット各対とテーブルファセットとがそれらのファセット内に共通の垂直面を持ち、中心軸に関して互いに反対の位置にある2個のクラウンメイ

ンファセットからなるクラウンメインファセット対それぞれに関して、クラウンメインファセット各対とテーブルファセットとがそれらのファセット内に共通の垂直面を持つことが必要である。

[0020] そして、クラウンメインファセットは、テーブルファセットとの間に実質的に同じクラウン角を持つことが好ましい。

[0021] また、パビリオンメインファセットそれぞれがテーブルファセットとの間に持つパビリオン角と、クラウンメインファセットそれぞれがテーブルファセットとの間に持つクラウン角とが、横軸をパビリオン角(p)とし、縦軸をクラウン角(c)として描いたグラフ上の点(p, c): (43°, 10°)、(41°, 14°)、(37°, 23°)、(35°, 33°)、(35°, 36°)、(37°, 42°)、(39°, 42°)、(41°, 36°)、(43°, 24°)および(44.7°, 9°)を結ぶ線で囲まれた領域にあることが好ましい。

[0022] また、ガードルは全周に亘って実質的に同じガードル高さを持つとともに、長軸に隣接しているローワーガードルファセットを除いたパビリオンのファセットは、それぞれのファセットとガードル下部稜との間に、パビリオン角よりも大きな角度をテーブルファセットとの間に持っている調整面を持ち、前記それぞれのファセットと調整面との間に稜線を形成していることが好ましい。

[0023] 本発明のオーバルカットしたダイヤモンドにおいて、ダイヤモンドの中心軸がガードル断面の輪郭線の長軸中心を通っていることが好ましい。

[0024] 本発明のオーバルカットしたダイヤモンドにおいて、テーブルファセットと平行なガードル断面の輪郭線が楕円であることが好ましい。

[0025] そして、本発明は、2個の楕円弧(あるいは楕円弧の一種である円弧)が交わって形成された形をした輪郭線をテーブルファセットと平行なガードル断面に持ったマルキーズと呼ばれているダイヤモンドにも適用することが出来る。

[0026] 更に、本発明は、3個の楕円弧(あるいは楕円弧の一種である円弧)が交わって形成された形をした輪郭線をテーブルファセットと平行なガードル断面に持ったペアシェイプと呼ばれているダイヤモンドにも適用することが出来る。

発明の効果

[0027] 本発明のオーバルカットしたダイヤモンドでは、テーブル上部から観察したときに反

射光の輝きが強いものとなっている。ラウンドブリリアントカットを縦横の一方向に扁平としたダイヤモンドと比較して200〜300%程度輝きが強くなっている。また、ガードルハイトをガードル全周に亘って実質的に同じ値とすることができるので、外観の良いものとすることができる。

図面の簡単な説明

- [0028] [図1]本発明の実施例1によるオーバルカットしたダイヤモンドの上面図を示す。
- [図2]本発明の実施例1によるオーバルカットしたダイヤモンドの底面図を示す。
- [図3]本発明の実施例1によるオーバルカットしたダイヤモンドの正面図を示す。
- [図4]本発明の実施例1によるオーバルカットしたダイヤモンドの側面図を示している。
- [図5]実施例1のオーバルカットしたダイヤモンドの断面を用いて、光路を説明する図である。
- [図6]実施例1のオーバルカットしたダイヤモンドの断面を用いて、光路をする図である。
- [図7]実施例2によるオーバルカットしたダイヤモンドの上面図を示す。
- [図8]実施例2によるオーバルカットしたダイヤモンドの底面図を示す。
- [図9]実施例2によるオーバルカットしたダイヤモンドの正面図を示す。
- [図10]実施例2によるオーバルカットしたダイヤモンドの側面図を示す。
- [図11]実施例3によるオーバルカットしたダイヤモンドの上面図を示す。
- [図12]実施例3によるオーバルカットしたダイヤモンドの底面図を示す。
- [図13]実施例3によるオーバルカットしたダイヤモンドの正面図を示す。
- [図14]実施例3によるオーバルカットしたダイヤモンドの側面図を示す。
- [図15]実施例3によるオーバルカットしたダイヤモンドの断面を用いて光路を説明する図である。
- [図16]実施例3によるオーバルカットしたダイヤモンドの断面を用いて光路を説明する図である。
- [図17]比較例のオーバルカットしたダイヤモンドの上面図を示す。
- [図18]比較例のオーバルカットしたダイヤモンドの底面図を示す。

[図19]比較例のオーバルカットしたダイヤモンドの正面図を示す。

[図20]比較例のオーバルカットしたダイヤモンドの側面図を示している。

[図21]本発明の実施例3のオーバルカットしたダイヤモンドと、比較例のオーバルカットしたダイヤモンドについて、反射評価指数と短長径比(b/a)との関係を示すグラフである。

[図22]本発明のオーバルカットしたダイヤモンドにおいて、好ましい反射評価指数を持つパビリオン角(p)とクラウン角(c)との領域を示すグラフである。

[図23]オーバルカットしたダイヤモンドの観察方法を説明する模式図である。

符号の説明

[0029]	100, 200, 300	オーバルカットしたダイヤモンド
	110, 210, 310	ガードル
	120	クラウン
	122	テーブルファセット
	126	クラウンメインファセット
	132	スターファセット
	136	アッパーガードルファセット
	140, 340	パビリオン
	142, 144, 342, 344	パビリオンメインファセット
	152, 352	ロワーガードルファセット
	162, 362	下頂点
	170	八分割面
	180' , 180''	第二の八分割面
	394, 398a, 398b, 398c	調整面(ファセット)
	398	稜線

発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下本発明を実施例に基いて詳しく説明する。

実施例 1

[0031] 本発明のオーバルカットをしたダイヤモンドを実施例1を示す図面に基づいて詳しく

説明をする。図1は本発明の実施例1によるオーバルカットしたダイヤモンドの上面図、図2はその底面図、図3は正面図、図4は側面図をそれぞれ示している。これらの図で、オーバルカットしたダイヤモンド100は柱状のガードル110と、そのガードル110の上部にクラウン120と、ガードル110の下部にパビリオン140とを持つ。クラウン120はその頂部に八辺形をしたテーブルファセット122を持っている。図1はクラウン120を上部から見た図、図2はパビリオン140を底部から見た図となっている。

[0032] オーバルブリリアントカットしたダイヤモンドは断面がオーバルとなったガードルと、そのガードルの上部に設けられているとともに、その頂部にテーブルファセットを持ったクラウンと、ガードル下部にパビリオンを持つ。ガードルはクラウンとの間に上部稜とパビリオンとの間に下部稜とを持つ。オーバルブリリアントカットにおけるクラウンとパビリオンはともにラウンドブリリアントカットにおける円形ガードルをオーバルガードルに代えた形状をしている。

[0033] 図1と図2から明らかなように、実施例1のオーバルカットしたダイヤモンドではそのガードル110、すなわちテーブルファセットと平行なガードル断面が楕円となっている。しかし、ガードル断面が楕円となっているものだけではなく、テーブルファセットと平行なガードル断面の輪郭線が楕円あるいは楕円に類似した形、例えばマルキーズやペアシェイプなど、をしているダイヤモンドにも本発明は適用できる。

[0034] ここで以下の説明の便宜のために、ガードル断面の輪郭線の長軸を含みテーブルファセットに垂直な平面を中央面、中央面上にあつて輪郭線長軸の中央すなわち八辺形をしたテーブルファセット122の中心で、テーブルファセットと垂直に交わる直線を中心軸として、それをz軸とする。z軸の原点はガードルの上部断面すなわちクラウンとガードルとの間にある断面上にあるとする。原点からガードルの長軸方向にx軸を、原点からガードルの短軸方向にy軸を描く。そして長軸と短軸とのなす角をほぼ2等分する2等分線を描く。中心軸(z軸)を含みx軸、2等分線、y軸それぞれの方向に延びる平面を八分割面170と呼ぶ。隣接する八分割面170が中心軸(z軸)の周りに作っている角度を2等分する平面を第二の八分割面と呼ぶ。第二の八分割面のうちx軸と2等分線との間にあるものを第二の八分割面180'、第二の八分割面のうち2等分線とy軸との間にあるものを第二の八分割面180''とする。

- [0035] 図1, 図3および図4を参照して、テーブルファセット122の対向する2頂点123はそれぞれx軸方向の八分割面170上と、-x軸方向の八分割面上とに、すなわち中央面上に位置しており、他の6頂点124, 125は中央面に関して対称の位置にある。図1では、テーブルファセット122がy軸に関して対称となっているので、2頂点124はy軸を含む八分割面170上にある。クラウン120はテーブルファセット122の他に、8個の四辺形をしたクラウンメインファセット126と、8個の三角形をしたスターファセット132と、16個のアップーガードルファセット136とを持つ。
- [0036] テーブルファセット122の対向する2頂点123は中央面上で中心軸(z軸)からx軸方向(長軸方向)に実質的に同じ距離にあり、対向する2頂点124は中心軸からy軸方向(短軸方向)に実質的に同じ距離にあり、更に他の4頂点125それぞれは長軸と短軸とのなす角を2等分する2等分線の方に、必ずしも2等分線の上ではないが、中心軸から実質的に同じ距離にある。
- [0037] クラウンメインファセット126それぞれは、八分割面170それぞれがガードル110の上部稜と交差する各点127, 129および128と、テーブルファセット122の各頂点123, 125および124とを対頂点127と123, 129と125および128と124としており、隣接するクラウンメインファセット126との間で他の頂点121を共有している四辺形である。クラウンメインファセット126それぞれは八分割面と垂直に交わっている。また、クラウンメインファセットがテーブルファセットとの間に持つ角度(クラウン角(c))を8個のクラウンメインファセットについて同じとすることが好ましい。
- [0038] クラウンメインファセット126を形成する際に、八分割面と垂直に交わるとともにテーブルファセットとの間に同じ角度を持つ平面をテーブルファセットの各頂点を通るように形成する。その平面と当該八分割面との交線がそのガードルと交わった点を、クラウンメインファセットのガードル上の頂点とすることができる。例えば、x軸とy軸とのなす角を2等分する方向にあるクラウンメインファセット126の場合、x軸とy軸とのなす角を2等分する方向の八分割面と垂直に交わり予め決めたクラウン角を持つ平面をテーブルファセットの頂点125を通るように形成する。その平面とその八分割面170との交線がガードル110と交わった点129をガードル上の頂点とする。このようにして、クラウンメインファセット126は対頂点125と129とを持つようになる。他の7個のクラウ

ンメインファセット126を同様に形成する。クラウンメインファセットの隣り合ったもの同士の交線の上でテーブルファセットからの深さが同じとなる点を頂点121とする。このように形成した8個の四辺形をしたクラウンメインファセット126はそれぞれ八分割面と垂直に交わっているととも、すべてのクラウンメインファセットのクラウン角(c)が同じとなる。

[0039] スターファセット132それぞれは、テーブルファセット122の各辺(例えば、線分123-125)を底辺として、その辺(例えば、123-125)の両端123と125とにそれぞれ頂点を持って隣接する2個のクラウンメインファセット126と126とが共有している点121を頂点として持つ三角形である。

[0040] アッパーガードルファセット136それぞれは、クラウンメインファセット126の側辺のうちガードル110の上部稜上に一端(例えば、127)を持つ辺(例えば、127-121)を底辺として、ガードル上部稜上に頂点(例えば138)を持つ。それは通常三角形をしているが、図にあるようにガードルとの交線が楕円弧となっている楕円セクターの場合もある。この例では八分割面170とガードル110との交点と、隣り合うクラウンメインファセットが共有している頂点121とを結ぶ線を境界線として2個のアッパーガードルファセット136は隣り合っている。

[0041] 図2から図4を参照して、パビリオン140は中心軸の下端に下頂点162、すなわちキューレットを持つ。パビリオン140は下頂点162とガードル110の下部稜との間がほぼ楕円錐形となっており、その外周に8個のパビリオンメインファセット142、144と16個のローワーガードルファセットとを持つ。

[0042] 図2に示す底面図を後で説明する図18に示す比較例のオーバルカットしたダイヤモンド800のパビリオン840と比較すると明らかなように、本発明のオーバルカットしたダイヤモンド100は比較例のパビリオン840を中心軸(z軸)のまわりに22.5°(1/16回転)回した位置にパビリオンメインファセットとローワーガードルファセットが設けられている。そこで本発明のダイヤモンドは変形したオーバルカットであるといえることができる。

[0043] パビリオンメインファセット142、144それぞれは、下頂点162とガードル110の下部稜との間で、第二の八分割面180'、180"の方向に下頂点162から延びており、

第二の八分割面180' 方向に延びたパビリオンメインファセット142、第二の八分割面180" 方向に延びたパビリオンメインファセット144ともに四辺形あるいは部分四辺形となっている。そして、パビリオンメインファセット142は隣り合っているパビリオンメインファセット144との間に下頂点162を一端とする辺186を共有している。そのパビリオンメインファセット142はx軸を介して隣り合っているパビリオンメインファセット142との間に下頂点162を一端とする辺186(x軸方向に延びている辺)を共有している。またパビリオンメインファセット144はy軸を介して隣り合っているパビリオンメインファセット144との間に下頂点162を一端とする辺186(y軸方向に延びている辺)を共有している。

- [0044] ロワーガードルファセットそれぞれは、パビリオン楕円錐形外周面上で、パビリオンメインファセット142, 144とガードル110の下部稜との間に形成されていて、パビリオンメインファセットの側辺のうちガードル下部稜上に一端を持つ辺を底辺として、ガードル下部稜上に頂点を持つ三角形あるいは楕円セクターであるといえることができる。
- [0045] ガードル110の長軸両端においてガードルに外接する外接円147を、中心軸を中心にして描く(図2参照)。第二の八分割面180'、180" それぞれが外接円147と点153'、153" で交わる。パビリオンメインファセット142, 144それぞれは、下頂点162と点153'、153" それぞれとを対頂点として持つ。パビリオンメインファセット142, 144それぞれは下頂点162を一端とした辺186と、その辺186の他端187とを、隣接するパビリオンメインファセットとの間で共有している。このように、各パビリオンメインファセットは外接円147の円周上の点と下頂点162とを対頂点として、それらを結ぶ対角線を持っており、その対角線がテーブルファセットとなす角(パビリオン角)が実質的に同じとなっている。図2から明らかなように短軸側では、ガードル110の短径が外接円147の半径よりも小さくなっているため、短軸に近い第二の八分割面180" の方向にあるパビリオンメインファセット144のガードル側先端が大きく切断されて部分四辺形となっている。長軸に近い第二の八分割面180' の方向にあるパビリオンメインファセット142のガードル側先端も少し切断されて部分四辺形となっている。

- [0046] ロワーガードルファセット(例えば152b、152c)それぞれは、図2を参照して、隣接

する2個のパビリオンメインファセット142と144が共有している辺186の他端187と、第二の八分割面180'、180''と外接円147との交点153'、153''とを通る辺(線分187-153'、187-153'')を持つ。そして、隣接する2個の第二の八分割面180'、180''がなす角を2等分する平面(八分割面)170がガードル110と交わる点156をローワーガードルファセットは頂点として持つ。そこでローワーガードルファセット(例えば152b、152c)は線分187-153' (または187-153'')と線分156-187とで挟まれた3角形あるいは楕円セクターである。

[0047] 実施例1においてパビリオンメインファセット142、144のそれぞれは中心軸の下頂点162と外接円147上の点153'、153''とを結んでいるので、各パビリオンメインファセットは各第二の八分割面と垂直に交わっているとともに、各パビリオンメインファセットとテーブルファセット122との間でなす角度(パビリオン角(p))が同じとなっている。クラウン120の構造は上で述べたように、8個のクラウンメインファセットのそれぞれが八分割面と垂直に交わっていて、テーブルファセット122との間でなす角度(クラウン角(c))を同じとすることが好ましい。

[0048] この実施例によるオーバルカットしたダイヤモンド100はガードルハイトがガードル全周に亘っては同じ値になっていない。長軸側では小さなガードルハイトを持ち、短軸側では大きなガードルハイトを持つ。クラウンでは、隣り合ったアッパーガードルファセット同士の間にある稜線と、アッパーガードルファセットとクラウンメインファセットとの間にある稜線との各々がガードルと交わった点を順次結ぶ線がほぼ直線112となる。しかし、パビリオンメインファセット142、144は下頂点と外接円147上の点とを結ぶ対角線を持っているので、楕円ガードル110とは、x軸に近いパビリオンメインファセット142では外接円147の近くで、y軸に近いパビリオンメインファセット144では外接円147から-z軸方向に離れた位置で、それぞれ交差している。そのために、図3、図4に示すように、ガードルハイトは長軸側では小さく、短軸側では大きく、x軸とy軸との間にある2等分線の側ではそれらの中間の値となっている。

[0049] ガードルの輪郭線が形成している楕円あるいは楕円に類似した形で、図1に示すように、x軸方向すなわち長軸方向半径(長径)をa、y軸方向すなわち短軸方向半径(短径)をbと表す。本発明のオーバルカットしたダイヤモンドではその短長径比(b/a)

)が0.6以上あることが必要で、好ましくは0.7を超えている。

[0050] オーバルカットしたダイヤモンド100では、中心軸に関して互いに反対の位置にある2個のパビリオンメインファセットからなる4対のパビリオンメインファセットを持っている。中心軸に関して互いに反対の位置にある2個のパビリオンメインファセットからなる対は、第二の八分割面180' の方向に延びている2個のパビリオンメインファセット142の対、第二の八分割面180" の方向に延びている2個のパビリオンメインファセット144の対であり、それぞれ2対ずつある。各パビリオンメインファセット対を構成している2個のパビリオンメインファセットとテーブルファセットとがそれらのファセット内に共通の垂直面を持っている。更に、ダイヤモンド100は、中心軸に関して反対の位置にある2個のクラウンメインファセットからなる4対のクラウンメインファセットを持っている。中心軸に関して互いに反対の位置にある1対のクラウンメインファセットは、x軸方向に延びている1対のクラウンメインファセット、y軸方向に延びている1対のクラウンメインファセット、2等分線方向に延びている2対のクラウンメインファセットである。各クラウンメインファセット対を構成している2個のクラウンメインファセットとテーブルファセットとがそれらのファセット内に共通の垂直面を持っている。しかも、パビリオンメインファセットそれぞれがテーブルファセットとの間に持つ角度(パビリオン角(p))が実質的に同じ値となっている。このようなファセット構成を持っているダイヤモンド100は強い輝きを持つ。

[0051] 図5に実施例1のオーバルカットしたダイヤモンド100の第二の八分割面180' における断面を用いて、光路を示している。この断面では、テーブルファセット122とパビリオンメインファセット142とそのパビリオンメインファセットからz軸に関して反対側にあるパビリオンメインファセット142とは共通の垂直面をこれらのファセット内に持つ。クラウンのあるファセットに入射した光はそのファセットで屈折あるいは反射を受けるが、これらの入射した光、屈折あるいは反射を受けた光はそのファセットに立てた垂直面に沿って進む。テーブルファセットと2個のパビリオンメインファセットとが共通の垂直面を持っているので、これらすべてのファセットを通るあるいは反射を受ける光が存在する。テーブルファセット122を通して外部からダイヤモンド100内に入射した光はテーブルファセットで屈折されて、パビリオンメインファセット142へ向かう。光はパ

ビリオンメインファセット142で反射されて、z軸に関して反対側にあるパビリオンメインファセット142に向かい、そこで反射を受ける。その光はテーブルファセット122を通過してダイヤモンド100の外部に出る。

[0052] このようにテーブルファセットあるいはクラウンにあるファセットから入りダイヤモンド内で2回反射を受けて、テーブルファセットあるいはクラウンにあるファセットからダイヤモンド100の外部に出る。テーブルファセットあるいはクラウンにあるファセットから入りダイヤモンド内で2回反射を受けて、テーブルファセットあるいはクラウンにあるファセットからダイヤモンド100の外部に出る光が最も輝きが強い。反射回数が多くなると強度が弱くなる。

[0053] テーブルファセット122の-x軸側半分あるいはその側にあるスターファセット132bに入射した光は、ガードル反対側にあるパビリオンメインファセット142に向かうだけでなく、その入射光の一部はパビリオンメインファセット142の両側にあるローガードルファセット152i、152hに向かう。またスターファセット132bの両側にある2個のクラウンメインファセット126b、126から入射した光、及びクラウンメインファセットとガードルとの間にある2個のアップガードルファセット136から入射した光の一部は、パビリオンメインファセット142の両側にあるローガードルファセット152i、152hに向かう。ローガードルファセット152i、152hで反射された光の一部と、パビリオンメインファセット142で反射された光の一部とが、z軸に関して反対側(+z軸側)にあるパビリオンメインファセット142の両側にあるローガードルファセット152e、152fに向かい、そこで反射を受ける。その光の一部は、+x軸側にあるスターファセット132aの周りにある2個のクラウンメインファセットおよび2個のアップガードルファセットを通過してダイヤモンド100の外へ出るので、クラウンメインファセットおよびアップガードルファセット136も明るく輝く。

[0054] ダイヤモンド100では、パビリオンとクラウンとのどちらか一方が通常のブリリアントカットから中心軸の周りに22.5° (1/16回転)まわった位置関係となっている。そのためにクラウンメインファセット(例えば+x軸側にあるクラウンメインファセット)126aはガードルを挟んで向かい合っているパビリオンメインファセットを持たず、+x軸方向に延びた2個のパビリオンメインファセットと部分的に対向しているだけである。しかし

、クラウンメインファセット126aは+x軸方向に延びた2個のローワーガードルファセット152d, 152eとガードルを挟んで向かい合っている。また、-x軸側にあるクラウンメインファセット126bは-x軸方向に延びた2個のローワーガードルファセット152g, 152hとガードルを挟んで向かい合っている。ここで、4個のローワーガードルファセット152d, 152e, 152g, 152hを挟んでいる4個のパビリオンメインファセット(第二の八分割面180' の方向に延びているパビリオンメインファセット)が同じパビリオン角を持っているとともに、中心軸に関して対称の位置にあるパビリオンメインファセットが共通の垂直面、すなわち中心軸を通る垂直面を持っているので、中心軸に関して対称位置にある2個のローワーガードルファセット152dと152g、および2個のローワーガードルファセット152eと152hとはお互いに面方位ベクトルのx成分とy成分とが逆の符号を持つ関係となっている。すなわち、ローワーガードルファセット152dと152gとテーブルファセット122とが共通の垂直面を持つ。同様に、ローワーガードルファセット152eと152hとテーブルファセット122とが共通の垂直面を持つ。

[0055] これらのファセットが共通の垂直面を持たず、例えば第二の八分割面180' の方向に延びたパビリオンメインファセット対が共通の垂直面をそれらのファセット内に持っていないと、その一方のパビリオンメインファセットに達した光が他方のパビリオンメインファセットに向かわなくなる。そのために、ダイヤモンド内で4〜6回あるいはそれ以上反射してテーブルファセットやクラウンメインファセットからダイヤモンドの上に出たり、あるいはパビリオンメインファセットやローワーガードルファセットで反射されずに通過するので、ダイヤモンドの輝きが弱くなる。オーバルブリリアントカットダイヤモンドは、ラウンドブリリアントカットダイヤモンドと同様に、パビリオンは台座に埋め込まれて用いられるので、パビリオンにある各ファセットからダイヤモンドの外へ出る光は輝きに寄与しない。

[0056] 図6に実施例1のオーバルカットしたダイヤモンド100の第二の八分割面180" における断面を用いて光路を示している。テーブルファセット122の-y軸側半分あるいはクラウンにあるファセットを通して外部からダイヤモンド100内に入射した光はテーブルファセットあるいはクラウンにあるファセットで屈折されて、パビリオンメインファセット144で反射されてz軸に関して反対側のパビリオンメインファセット144に向かい、

そこで反射を受ける。それらの光はテーブルファセット122とクラウンにあるファセットを通してダイヤモンドの外に出る。この場合もダイヤモンドに入射した光はダイヤモンド内で2回反射を受けて、テーブルファセットやクラウンにあるファセットから外へ出るので光の輝きが強い。しかし、テーブルファセット122の外周に近い部分には暗い影が生じる。テーブルファセット122の外辺に近い部分から外へ光が出るためには、図6に太い破線で示すように、ガードル内面で反射あるいはガードルを通過した光がなければならない。しかしこれらの光はほとんどないかあるいは極めて少ないために、テーブルファセット外辺近くに影が生じる。

[0057] 実施例1のオーバルカットしたダイヤモンド(短長径比(b/a):0.8)で、反射評価指数を求めた結果を表1に示している。表1から明らかなように、これらのダイヤモンドの反射評価指数は各々308, 321であり、後で説明する比較例のダイヤモンドよりも輝きが強いものであった。また調整面を設けた実施例3のダイヤモンドとほぼ同じレベルの反射評価指数を示した。

[0058] [表1]

試料	短長径比 (b/a)	パビリオン角 (p)	クラウン角 (c)	反射評価指数
1	0.8	39°	24°	308
2	0.8	40°	26°	321

実施例 2

[0059] 本発明の実施例2によるオーバルカットしたダイヤモンド200を図7から図10を参照しながら説明する。図7はダイヤモンド200の上面図、図8は底面図、図9は正面図、図10は側面図をそれぞれ示している。これらの図および以下の説明で実施例1のダイヤモンド100と同じ部分は同じ参照符号を用いている。ダイヤモンド200は柱状のガードル210と、そのガードル210の上部にクラウン120と、ガードル210の下部にパビリオン140を持つ。ダイヤモンド200のクラウン120とパビリオン140は、実施例1のダイヤモンド100のクラウン120とパビリオン140とそれぞれ同じ構造をしている。

[0060] ガードル210の水平断面は16辺形をしている。アッパーガードルファセット136がガードル210の外周面と直線で交わっており、またローワーガードルファセット152それぞれがガードル210の外周面と直線で交わっていて、アッパーガードルファセット13

6とガードル外周面との交線がほぼ直線212となっているが、ローガードルファセットとガードル外周面との交線の各端とを結ぶ線は実施例1におけるのと同じように短軸側では下に反り、長軸側では上に反った楕円となっている。そのために、ガードルハイトは長軸側では小さく、短軸側では大きく、それらの中間ではそれらの中間の値となっている。ダイヤモンド200はクラウンおよびパビリオンの各ファセットの構造がダイヤモンド100のそれらと全く同じなので、反射特性もダイヤモンド100と同じである。

実施例 3

- [0061] 本発明のオーバルカットをしたダイヤモンドの実施例3を図面に基づいて詳しく説明をする。図11は本発明の実施例3によるオーバルカットしたダイヤモンドの上面図、図12はその底面図、図13は正面図、図14は側面図をそれぞれ示している。これらの図で、オーバルカットしたダイヤモンド300は柱状のガードル310と、そのガードル310の上部にクラウン120と、ガードル310の下部にパビリオン340とを持つ。クラウン120はその頂部に八辺形をしたテーブルファセット122を持っている。図11はクラウン120を上部から見た図で実質的に図1と同じであり、図12はパビリオン340を底部から見た図となっている。これらの図および以下の説明において実施例1における部品と同じ部分は同じ参照符号を用いている。
- [0062] 図11、図13および図14で、クラウン120は実施例1におけるものと同じなのでここでは説明を省略する。
- [0063] 図12から図14を参照して、パビリオン340は中心軸の下端に下頂点362、すなわちキュレットを持つ。パビリオン340は下頂点362とガードル310の下部稜との間がほぼ楕円錐形となっており、その外周に8個のパビリオンメインファセット342、344と16個のローガードルファセットとを持つ。
- [0064] パビリオンメインファセット342、344それぞれは、下頂点362とガードル310の下部稜との間で、第二の八分割面180'、180" の方向に下頂点362から延びており、第二の八分割面180' 方向に延びたパビリオンメインファセット342、第二の八分割面180" 方向に延びたパビリオンメインファセット344ともに四辺形あるいは部分四辺形となっている。そして、パビリオンメインファセット342は隣り合っているパビリオンメインファセット344との間に下頂点362を一端とする辺386を共有している。そのパ

パビリオンメインファセット342はx軸を介して隣り合っているパビリオンメインファセット342との間に下頂点362を一端とする辺386(x軸方向に延びている辺)を共有している。またパビリオンメインファセット344はy軸を介して隣り合っているパビリオンメインファセット344との間に下頂点362を一端とする辺386(y軸方向に延びている辺)を共有している。

[0065] ロワーガードルファセットそれぞれは、パビリオン楕円錐形外周面上で、パビリオンメインファセット342, 344とガードル310の下部稜との間に形成されていて、パビリオンメインファセットの側辺のうちガードル下部稜上に一端を持つ辺を底辺として、ガードル下部稜上に頂点を持つ三角形あるいは楕円セクターであるといえることができる。

[0066] ガードル310の長軸端においてガードルに外接する外接円347を、中心軸を中心にして描く(図12参照)。第二の八分割面 $180'$ 、 $180''$ それぞれが外接円347と点 $353'$ 、 $353''$ で交わる。パビリオンメインファセット342, 344それぞれは、下頂点362と点 $353'$ 、 $353''$ それぞれとを対頂点として持つ。パビリオンメインファセット342, 344それぞれは下頂点362を一端とした辺386と、その辺386の他端387とを、隣接するパビリオンメインファセットとの間で共有している。このように、各パビリオンメインファセットは外接円347の円周上の点と下頂点362とを対頂点として、それらを結ぶ対角線を持っており、その対角線がテーブルファセットとなす角(パビリオン角)が実質的に同じとなっている。図12から明らかなように短軸側では、ガードル310の短径が外接円347の半径よりも小さくなっているため、短軸に近い第二の八分割面 $180''$ の方向にあるパビリオンメインファセット344のガードル側先端が大きく切断されて部分四辺形となっている。長軸に近い第二の八分割面 $180'$ の方向にあるパビリオンメインファセット342のガードル側先端も少し切断されて部分四辺形となっている。

[0067] ロワーガードルファセット(例えば352b、352c)それぞれは、図12を参照して、隣接する2個のパビリオンメインファセット342と344が共有している辺386の他端387と、第二の八分割面 $180'$ 、 $180''$ と外接円347との交点 $353'$ 、 $353''$ とを通る辺(線分 $387-353'$ 、 $387-353''$)を持つ。そして、隣接する2個の第二の八分割面 $180'$ 、 $180''$ がなす角を2等分する平面(八分割面)170がガードル310と交わる点

356をローガードルファセットは頂点として持つ。そこでローガードルファセット(例えば352b、352c)は線分387-353' (または387-353'')と線分356-387とで挟まれた3角形あるいは楕円セクターである。

[0068] 実施例3においてパビリオンメインファセット342, 344のそれぞれは中心軸の下頂点362と外接円347上の点353' , 353'' とを結んでいるので、各パビリオンメインファセットは各第二の八分割面と垂直に交わっているととも、各パビリオンメインファセットとテーブルファセット122との間でなす角度(パビリオン角(p))が同じとなっている。クラウン120の構造は実施例1で述べたように、8個のクラウンメインファセットのそれぞれが八分割面と垂直に交わっていて、テーブルファセット122との間でなす角度(クラウン角(c))を同じとすることが好ましい。

[0069] ダイヤモンド300では、パビリオン340に形成されているパビリオンメインファセット342, 344とガードル下部稜との間およびローガードルファセット352a, 352b, 352cとガードル下部稜との間に、調整面が形成されている。

[0070] 調整面としては、短軸側にあるローガードルファセット352aのガードルに近いところに四辺形のファセット398aが設けられている。ローガードルファセット352aとこの調整面398aとが交わった線が稜線398を形成している。稜線398までのzx面からの距離は、長径(a)を用いて示すと0.5a-0.6aが好ましい。稜線398は、ローガードルファセット352aの両側にあるパビリオンメインファセット344、パビリオンメインファセット344と八分割面170との間にあるローガードルファセット352b、それに隣り合っているローガードルファセット352cを横断して続いて、パビリオンメインファセット342の途中でガードル310と交差している。稜線398によって、パビリオンメインファセット344とガードル310との間に調整面394が、ローガードルファセット352bとガードル310との間に調整面398bが、ローガードルファセット352cとガードル310との間に調整面398cが、またパビリオンメインファセット342とガードル310との間に小さな調整面が形成されている。

[0071] 短軸に近いところにあるパビリオンメインファセット344に設けた調整面394が、テーブルファセットとの間にパビリオン角よりも少し大きな角度を持つとともに、ガードルハイトが全周に亘って実質的に同じ値となるようにこれらの調整面398a, 394, 398b、

398cを形成することが好ましい。図13の正面図、図14の側面図にあるように、ガードル310とクラウン120との間にある稜線にはアッパーガードルファセット136それぞれの下端中央がガードル側に突出し、ガードル310とパビリオン340との間にある稜線にはローワーガードルファセットおよび調整面398a、398b、398cそれぞれの上端中央がガードル側に突出し、それらの部分ではガードルハイトが小さくなって見えるが、アッパーガードルファセット下端中央とローワーガードルファセット上端中央や調整面上端中央のガードルへの突出はガードルが楕円の外周面をしているためであり、アッパーガードルファセット同士の間にある稜線あるいはそれらのファセットとクラウンメインファセットとの間にある稜線がガードルと交わる点を結んでいる直線312と、ローワーガードルファセットとパビリオンメインファセットとの間にある稜線および調整面同士の間にある稜線がガードルと交わる点を結んでいる直線314との間の距離によってガードルハイトを定義すると、実質的にガードルハイトをガードル全周に亘って一定とすることができる。また、ガードル外周面がその上下端で直線で挟まれていることが望ましい。しかし、ファセット研磨加工の必要からガードルハイトを長径(a)の15%程度まで変えることができる。

- [0072] オーバルカットしたダイヤモンド300では、中心軸に関して互いに反対の位置にある2個のパビリオンメインファセットからなる4対のパビリオンメインファセットを持っている。中心軸に関して互いに反対の位置にある2個のパビリオンメインファセットからなる対は、第二の八分割面 $180'$ の方向に延びている2個のパビリオンメインファセット342の対、第二の八分割面 $180''$ の方向に延びている2個のパビリオンメインファセット344の対であり、それぞれ2対ずつある。各パビリオンメインファセット対を構成している2個のパビリオンメインファセットとテーブルファセットとがそれらのファセット内に共通の垂直面を持っている。更に、ダイヤモンド300は、中心軸に関して反対の位置にある2個のクラウンメインファセットからなる4対のクラウンメインファセットを持っている。中心軸に関して互いに反対の位置にある1対のクラウンメインファセットは、x軸方向に延びている1対のクラウンメインファセット、y軸方向に延びている1対のクラウンメインファセット、2等分線の方向に延びている2対のクラウンメインファセットである。各クラウンメインファセット対を構成している2個のクラウンメインファセットとテーブルファ

セットとがそれらのファセット内に共通の垂直面を持っている。しかも、パビリオンメインファセットそれぞれがテーブルファセットとの間に持つ角度(パビリオン角(p))が実質的に同じ値となっている。このようなファセット構成を持っているダイヤモンド300は強い輝きを持つ。

[0073] 図15に実施例3のオーバルカットしたダイヤモンド300の第二の八分割面180'における断面を用いて、光路を示している。この断面の光路は実施例1において図5を用いて説明したのと同様なのでここでは説明を省略する。

[0074] 図16に実施例3のオーバルカットしたダイヤモンド300の八分割面180''における光路を示している。テーブルファセット122あるいはクラウンにあるファセットを通して外部からダイヤモンド300内に入射した光はテーブルファセットあるいはクラウンのファセットで屈折されて、パビリオンメインファセット344で反射されてz軸に関して反対側にあるパビリオンメインファセット344に向かい、そこで反射を受ける。それらの光はテーブルファセット122あるいはクラウンにあるファセットを通してダイヤモンドの外に出る。テーブルファセット122の外周に近い部分では太い実線で示すように、ガードルのすぐ下にある調整面394又は398a、398bなどで反射した光が出てくるので、その部分が明るく輝く。この点で、実施例3のダイヤモンド300は実施例1のダイヤモンド100よりも優れている。

[0075] 実施例3と比較例との比較

ラウンドブリリアントカットダイヤモンドのガードルを縦方向に扁平としたオーバルカットしたダイヤモンドの一例を図17～図20に示して、これを比較例のオーバルカットしたダイヤモンド800とする。これらの図で図17は上面図、図18は底面図、図19は正面図、図20は側面図である。ガードル810は、図19と図20から明らかなように、ガードル全周に亘って様な高さを持つ。クラウン820では、クラウンメインファセット826がすべて同じクラウン角(c)を持ったままでテーブルファセット822をy軸方向に扁平としている。パビリオン840では、パビリオンメインファセット842、844、846が下頂点(キュレット)862とガードル下部稜上の点とを対頂点とする四辺形で形成されている。そのためにx軸方向に延びた2個のパビリオンメインファセット842のパビリオン角は小さく、y軸方向に延びた2個のパビリオンメインファセット844のパビリオン角は大きく

なっている。そしてx軸方向とy軸方向との中間に設けられた2個のパビリオンメインファセット846のパビリオン角は、x軸方向パビリオンメインファセット842のパビリオン角とy軸方向パビリオンメインファセット844のパビリオン角との間の値となっている。x軸方向パビリオンメインファセット842は下頂点862を通る中心軸(z軸)に向かって、すなわちパビリオンメインファセット842の垂線が中心軸と交わっている。また、y軸方向パビリオンメインファセット844は、下頂点862を通る中心軸(z軸)に向かって、すなわちパビリオンメインファセット844の垂線が中心軸と交わっている。しかし、パビリオンメインファセット846の垂線は中心軸(z軸)に向かっていない。

[0076] そのために、x軸方向では中心軸に関して反対の位置にある1対のクラウンメインファセット826と1対のパビリオンメインファセット842とテーブルファセット822とがそれらのファセット内に共通の垂直面(図17と図18とに太い破線で示す)872を持っている。また、y軸方向では中心軸に関して反対の位置にある1対のクラウンメインファセット826と1対のパビリオンメインファセット844とテーブルファセット822とがそれらのファセット内に共通の垂直面874を持っている。しかし、x軸とy軸との中間の方向では、中心軸に関して反対の位置にある1対のクラウンメインファセット826とテーブルファセット822とはそれらのファセット内に共通の垂直面876を持つが、パビリオンメインファセット846はその垂直面876をそれらのファセット内に持たず、さらに垂直とはなっていない。図18に示すように、x軸とy軸との中間にあるパビリオンメインファセット846に立てた垂直面877と-x軸と-y軸との中間にあるパビリオンメインファセット846に立てた垂直面878とは一致しない。

[0077] 実施例3のオーバルカットしたダイヤモンド300と、上で説明した比較例のオーバルカットしたダイヤモンド800とについて反射評価指数を求めた結果をグラフにして図21に示している。図21では、短長径比(b/a)を横軸にとって、実施例3と比較例のダイヤモンドについて短長径比(b/a)を変えて反射評価指数を求めた結果を縦軸に示している。実施例3のダイヤモンド300は、パビリオン角:38.5°、クラウン角:27.92°としている。比較例のダイヤモンド800は長軸側パビリオン角:38.5°とし、クラウン角はすべて27.92°である。このグラフから明らかなように、短長径比(b/a)が0.7では、実施例3のダイヤモンド300の反射評価指数が約270で、比較例は約10

0であり、実施例3のものは比較例の270%であった。短長径比(b/a):0.8では、実施例3のダイヤモンド300の反射評価指数が約330で、比較例は約170であり、実施例3のものは比較例の約2倍であった。

[0078] オーバルカットしたダイヤモンドは短長径比を0.6未満にすると極めて細長いものとなって加工が困難となるファセットが現れてくるので、短長径比を0.6以上にする必要がある。更に、図21に示すように、ラウンドブリリアントカットダイヤモンド(短長径比(b/a):1.0)の反射評価指数が約500であったものが短長径比(b/a)が0.6となると250未満となるので輝きが低くなる。短長径比(b/a)が0.7以上で反射評価指数が250以上となって輝きが強くなる。そこでオーバルカットダイヤモンドの短長径比(b/a)は0.6以上必要である。反対に短長径比(b/a)が1.0に近づくと、ラウンドブリリアントカットに近づくので、本発明を適用する必要がないので、短長径比(b/a)は0.95未満とする必要がある。

[0079] パビリオン角(p)とクラウン角(c)の領域

オーバルカットしたダイヤモンド(短長径比(b/a):0.8)で、パビリオン角(p)と、クラウン角(c)とを変えた試料AーUについて反射評価指数を求めた結果を表2に示す。またこれらの試料について縦軸を横軸をパビリオン角(p)、クラウン角(c)として描いたグラフを図22に示す。図17ー図20に示した比較例のオーバルカットダイヤモンド(短長径比(b/a):0.8)は、発明者等の調査によると、反射評価指数の最大値が約250であった。そこで、反射評価指数が250以上となった試料は表2の試料AーUのうちAからPなので、それらの試料のパビリオン角(p)とクラウン角(c)との領域を本発明で好ましい範囲として図22に太い実線で囲って示している。このように好ましいパビリオン角(p)とクラウン角(c)とは、横軸をパビリオン角(p)とし、縦軸をクラウン角(c)として描いたグラフ上の点(p, c):(43°, 10°)、(41°, 14°)、(37°, 23°)、(35°, 33°)、(35°, 36°)、(37°, 42°)、(39°, 42°)、(41°, 36°)、(43°, 24°)および(44.7°, 9°)を結ぶ線で囲まれた領域である。

[0080] [表2]

試料	パピリオン角 (p)	クラウン角 (c)	反射評価指数
A	43°	10°	250強
B	41	14	250強
C	37	23	250強
D	35	33	250強
E	35	36	252
F	37	42	254
G	39	42	253
H	41	36	251
I	43	24	252
J	44.7	9	250強
K	38	37	313
L	39	30	309
M	37	28	302
N	39	26	345
O	41	22	314
P	43	16	298
Q	40	12	244
R	35	30	243
S	34	40	228
T	41	40	242
U	45	5	244

[0081] 上で説明した本発明の各実施例の構造を持ったオーバルカットしたダイヤモンドを用いてその反射光パターンを観察すると、テーブルファセットおよびクラウンの各ファセットに強い反射光パターンが現れた。観察は図23に示すように、平板902上にテーブルファセットを上で説明した本発明の実施例の構造を持ったオーバルカットしたダイヤモンドを用いてその反射光パターンを観察すると、テーブルファセットおよびクラウンの各ファセットに強い反射光パターンが現れた。平板902上にテーブルファセットを上向きにして置き、周辺からの光を円筒903で遮断して、オーバルカットしたダイヤモンド100〜300のテーブルファセットおよびクラウンの各ファセットからその中心軸に対して20〜45°の角度で光線904を照射した。ダイヤモンド100〜300の中で反射してパピリオン上に現れた反射光パターンをデジタルカメラ910で撮像して、それをCRT920で観察、あるいはそれをプリントして観察することができる。その反射光の強さを直接にあるいはプリント上の画像から光センサーなどによって測定することができる。次に円筒903を取り除き、ダイヤモンド100〜300の中心軸に対して0〜90

° の角度で光線を照射して同様に反射光パターンを観察し、その反射光の強さを測定する。これらの反射光の強さを平均した値を求めて反射光強度とする。

[0082] 上で説明した各実施例にあるように、本発明はクラウンあるいはパビリオンを1/16回転して変形したオーバルカットしたダイヤモンドにも適用できて、強い反射光を得ることが出来る。

[0083] 変形したオーバルカットダイヤモンドとして上の説明ではガードル断面が楕円をしているものについて説明をしたが、本発明は、2個の楕円弧(あるいは楕円弧の一種である円弧)が交わって形成された形をした輪郭線をテーブルファセットと平行なガードル断面に持ったマルキーズと呼ばれているダイヤモンドに適用することが出来る。また、本発明は、3個の楕円弧(あるいは楕円弧の一種である円弧)が交わって形成された形をした輪郭線をテーブルファセットと平行なガードル断面に持ったペアシェイプと呼ばれているダイヤモンドにも適用することが出来る。

請求の範囲

- [1] 柱状のガードルと、ガードル上部に設けられているとともに、その頂部に八辺形をしたテーブルファセットを持ったクラウンと、ガードル下部に設けられたパビリオンとを有し、
- 前記ガードルはクラウンとの間に上部稜とパビリオンとの間に下部稜とを持って、テーブルファセットと平行なガードル断面の輪郭線が楕円あるいは楕円に類似した形をしたダイヤモンドにおいて、
- そのダイヤモンドは、輪郭線の長軸を含みテーブルファセットに垂直な平面からなる中央面と、中央面上にあつてガードル断面の輪郭線の長軸中心でテーブルファセットと垂直に交わる直線からなる中心軸と、中心軸を中心として輪郭線の両長軸端に於いて輪郭線に外接する円からなる外接円とを持つとともに、
- 前記中央面と、ガードル断面の輪郭線の短軸と前記中心軸とを有する平面と、その平面と前記中央面とが中心軸の周りになす角を2等分する平面とからなる八分割面、および
- 隣接する2個の前記八分割面が中心軸の周りに作っている角を2等分する第二の八分割面を持っており、
- 前記テーブルファセットは、中央面上に対向する2頂点と、中央面に関して対称な6頂点とを持ち、
- 前記クラウンは、ガードル上部稜とテーブルファセットとの間の周囲に、8個の四辺形をしたクラウンメインファセットと、8個の三角形をしたスターファセットと、16個のアップパーガードルファセットとを有し、
- 前記クラウンメインファセットそれぞれは、八分割面それぞれがガードル上部稜と交差する点と、テーブルファセットの各頂点とを対頂点としているとともに、隣接するクラウンメインファセットそれぞれとの間で他の頂点を共有している四辺形であり、
- 前記スターファセットそれぞれは、前記テーブルファセットの各辺を底辺として、その辺の両端にそれぞれ頂点を持って隣接する2個のクラウンメインファセットが共有している前記他の頂点を対頂点として持つ三角形であり、
- 前記アップパーガードルファセットそれぞれは、クラウンメインファセットの側辺のうち、ガ

ードル上部稜上に一端を持つ辺を底辺として、ガードル上部稜上に頂点を持つ三角形あるいは楕円セクターであり、

前記パビリオンは、前記中心軸の下端に下頂点を有し、その下頂点とガードル下部稜との間の周囲に8個のパビリオンメインファセットと16個のロワーガードルファセットとを持ち、

そのパビリオンメインファセットそれぞれは、前記下頂点とガードル下部稜との間の周囲で、第二の八分割面それぞれがガードル下部稜と交差する点に向けて前記下頂点から延びている四辺形あるいは部分四辺形であるとともに、隣り合っているパビリオンメインファセットとの間に前記下頂点を一端とする辺を共有しており、また前記パビリオンメインファセットそれぞれは、前記第二の八分割面それぞれと前記外接円との交点と、前記下頂点とを対頂点として形成されており、更に前記パビリオンメインファセットそれぞれは、テーブルファセットとの間に実質的に同じパビリオン角を持ち、前記ロワーガードルファセットは、パビリオンメインファセットと前記ガードル下部稜との間に形成されており、前記ロワーガードルファセットそれぞれは、パビリオンメインファセットの側辺のうち、ガードル下部稜上に一端を持つ辺を底辺として、ガードル下部稜上に頂点を持つ三角形あるいは楕円セクターであって、各パビリオンメインファセットがその両側にそれぞれ1個の前記ロワーガードルファセットを持ち、ガードル断面の輪郭線が形成している前記楕円あるいは楕円に類似した形は、その長軸方向半径(以下、「長径」という)を a 、その短軸方向半径(以下、「短径」という)を b としたときに、短長径比(b/a)が0.6以上であり、

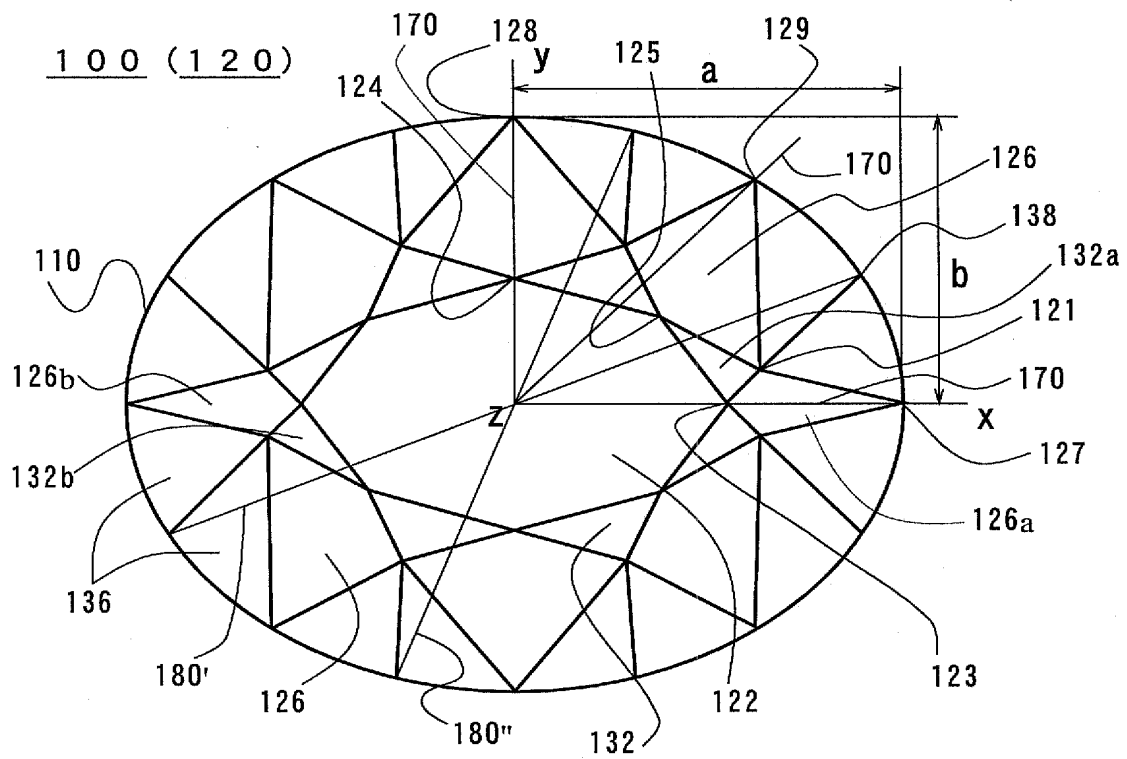
中心軸に関して互いに反対の位置にある2個のパビリオンメインファセットからなるパビリオンメインファセット対それぞれに関して、パビリオンメインファセット各対とテーブルファセットとがそれらのファセット内に共通の垂直面を持ち、

中心軸に関して互いに反対の位置にある2個のクラウンメインファセットからなるクラウンメインファセット対それぞれに関して、クラウンメインファセット各対とテーブルファセットとがそれらのファセット内に共通の垂直面を持つオーバルカットしたダイヤモンド。

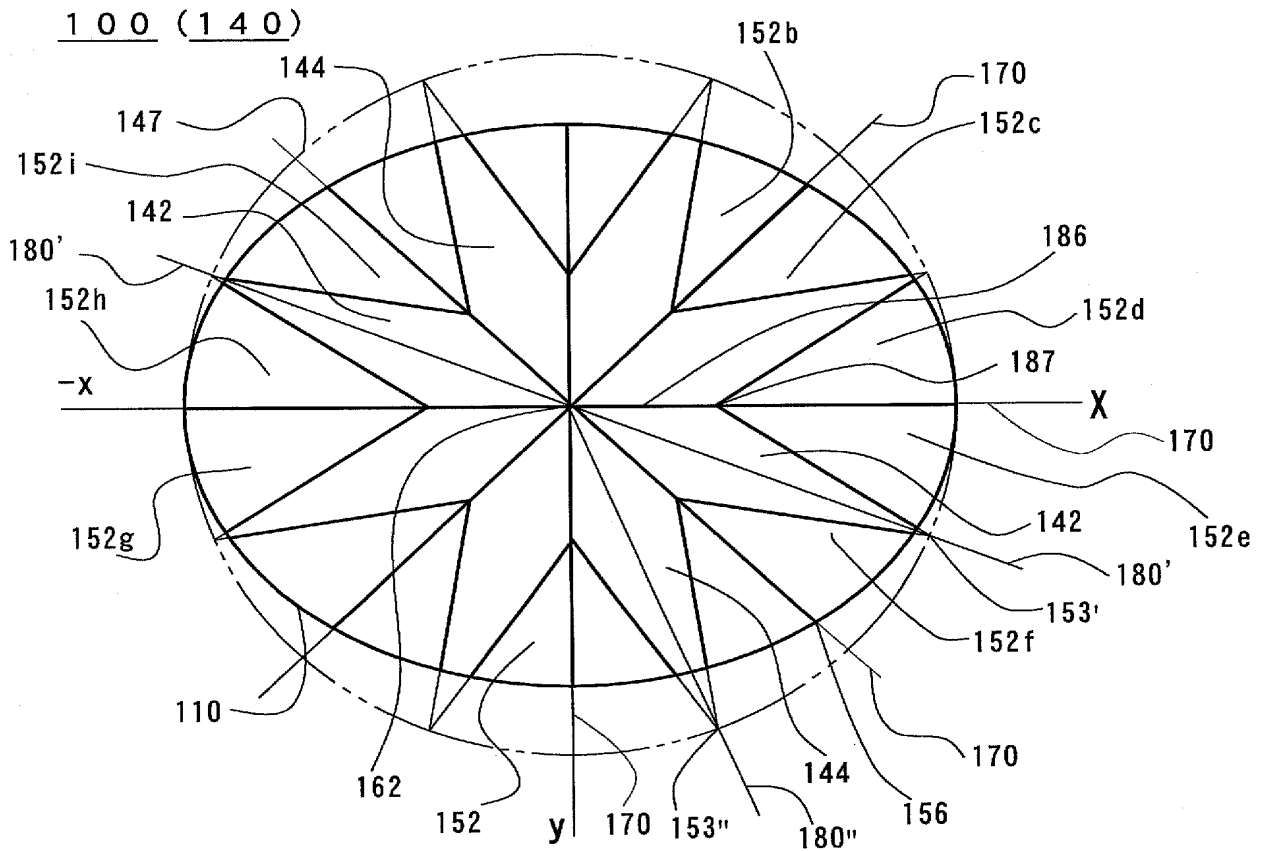
- [2] 前記クラウンメインファセットは、テーブルファセットとの間に実質的に同じクラウン角を持つ請求項1記載のオーバルカットしたダイヤモンド。

- [3] パビリオンメインファセットそれぞれがテーブルファセットとの間に持つパビリオン角と、クラウンメインファセットそれぞれがテーブルファセットとの間に持つクラウン角とが、横軸をパビリオン角(p)とし、縦軸をクラウン角(c)として描いたグラフ上の点(p, c) : (43° , 10°)、(41° , 14°)、(37° , 23°)、(35° , 33°)、(35° , 36°)、(37° , 42°)、(39° , 42°)、(41° , 36°)、(43° , 24°)および(44. 7° , 9°)を結ぶ線で囲まれた領域にある請求項1あるいは2記載のオーバルカットしたダイヤモンド。
- [4] 前記ガードルは全周に亘って実質的に同じガードル高さを持つとともに、長軸に隣接しているロワーガードルファセットを除いたパビリオンのファセットは、それぞれのファセットとガードル下部稜との間に、パビリオン角よりも大きな角度をテーブルファセットとの間に持つ調整面を持ち、前記それぞれのファセットと前記調整面との間に稜線を形成している請求項3記載のオーバルカットしたダイヤモンド。
- [5] 前記ガードルは全周に亘って実質的に同じガードル高さを持つとともに、長軸に隣接しているロワーガードルファセットを除いたパビリオンのファセットは、それぞれのファセットとガードル下部稜との間に、パビリオン角よりも大きな角度をテーブルファセットとの間に持つ調整面を持ち、前記それぞれのファセットと前記調整面との間に稜線を形成している請求項1記載のオーバルカットしたダイヤモンド。
- [6] 前記ガードルは全周に亘って実質的に同じガードル高さを持つとともに、長軸に隣接しているロワーガードルファセットを除いたパビリオンのファセットは、それぞれのファセットとガードル下部稜との間に、パビリオン角よりも大きな角度をテーブルファセットとの間に持つ調整面を持ち、前記それぞれのファセットと前記調整面との間に稜線を形成している請求項5記載のオーバルカットしたダイヤモンド。
- [7] テーブルファセットと平行なガードル断面の前記輪郭線が楕円である請求項1記載のオーバルカットしたダイヤモンド。
- [8] テーブルファセットと平行なガードル断面の前記輪郭線が、2個の楕円弧が交わって形成された形をしている請求項1記載のオーバルカットしたダイヤモンド。
- [9] テーブルファセットと平行なガードル断面の前記輪郭線が、3個の楕円弧が交わって形成された形をしている請求項1記載のオーバルカットしたダイヤモンド。

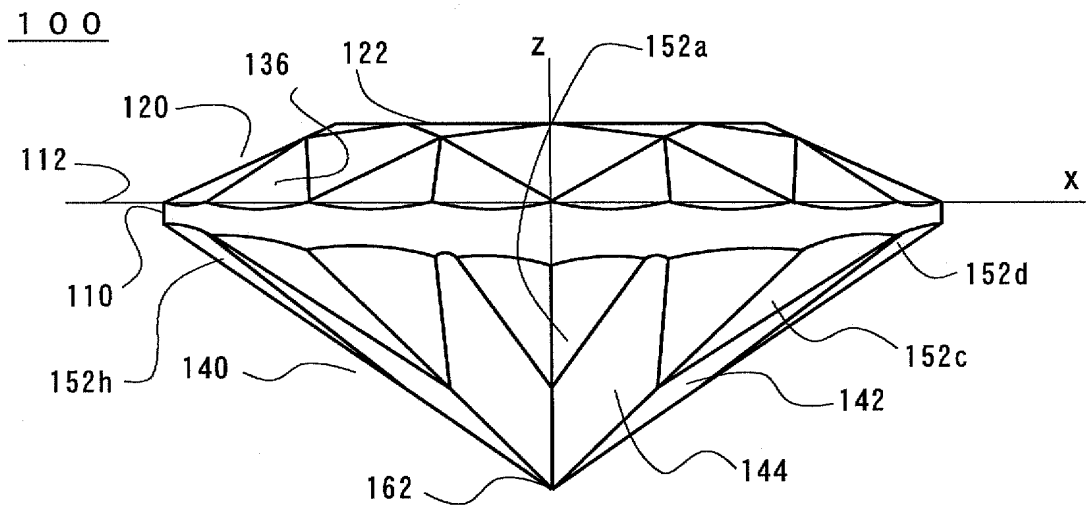
[図1]



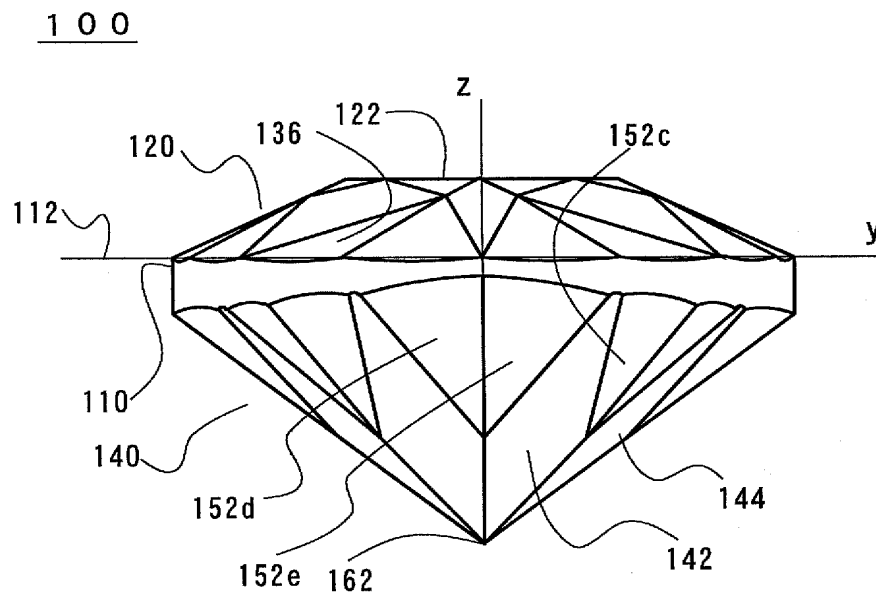
[図2]



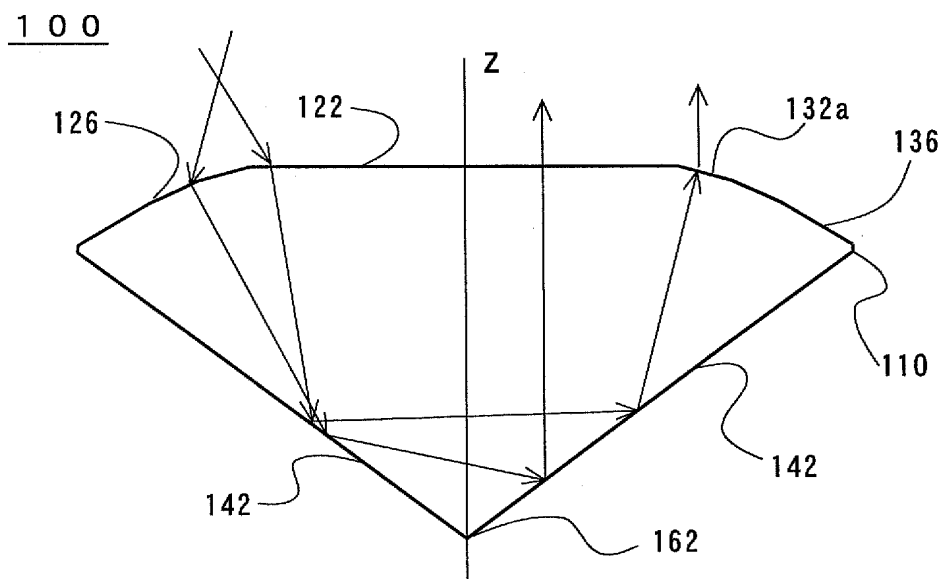
[図3]



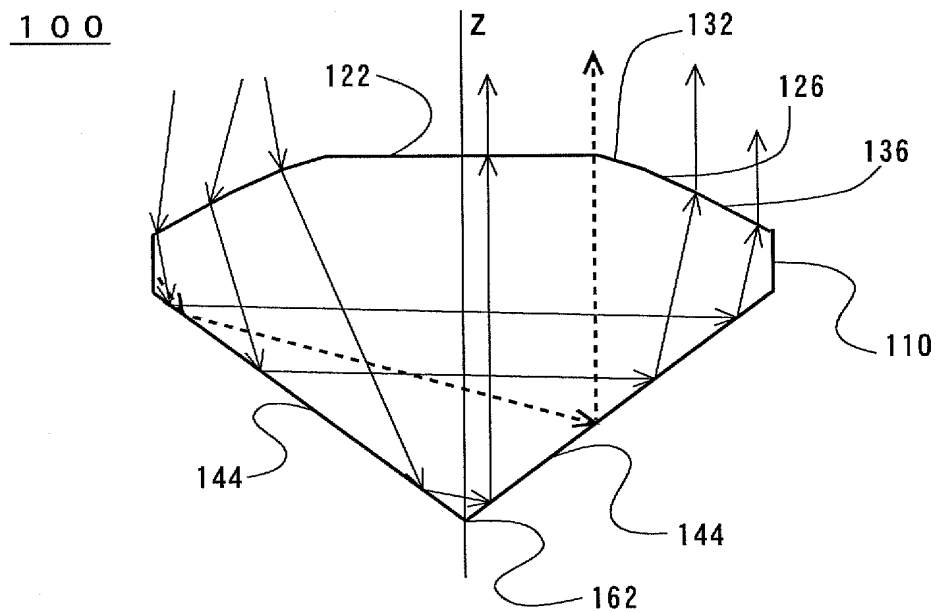
[図4]



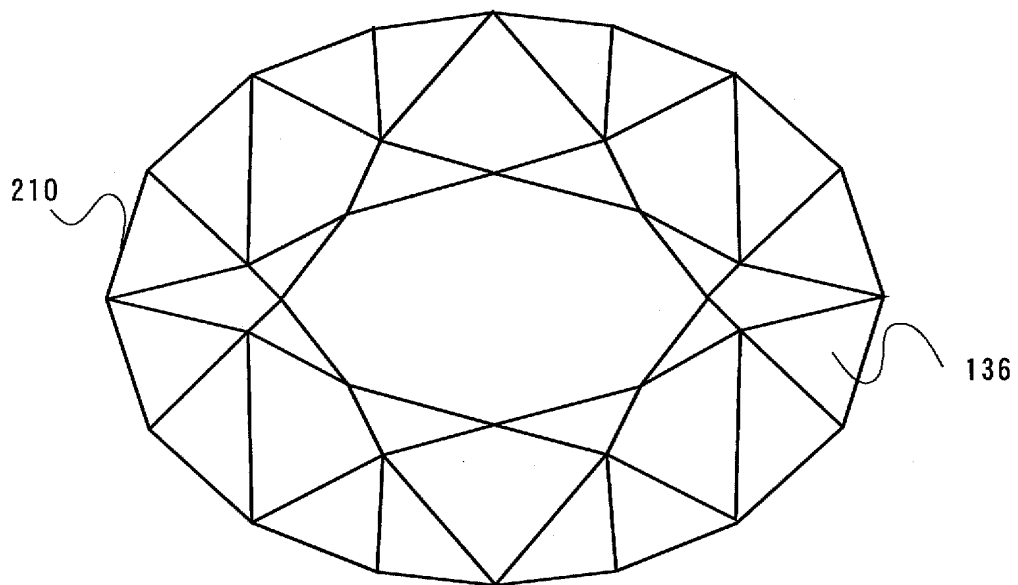
[図5]



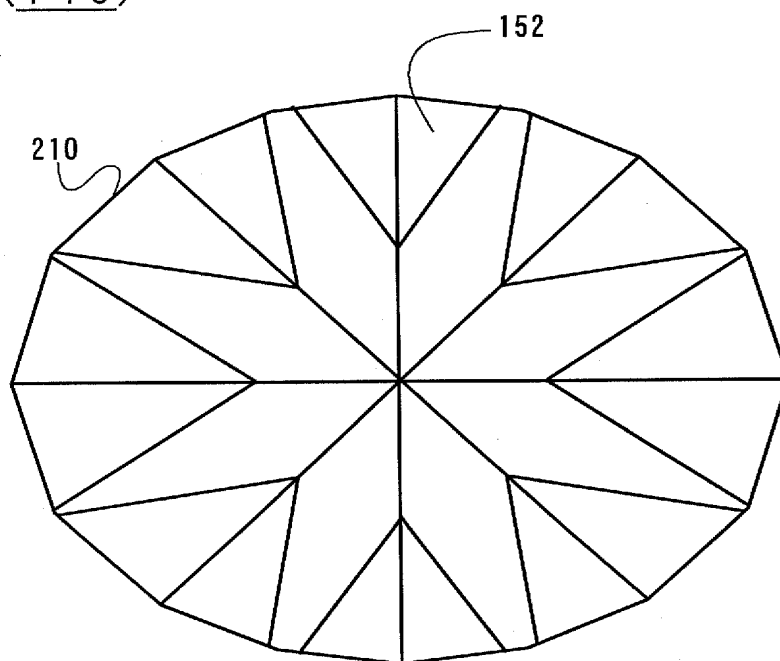
[図6]



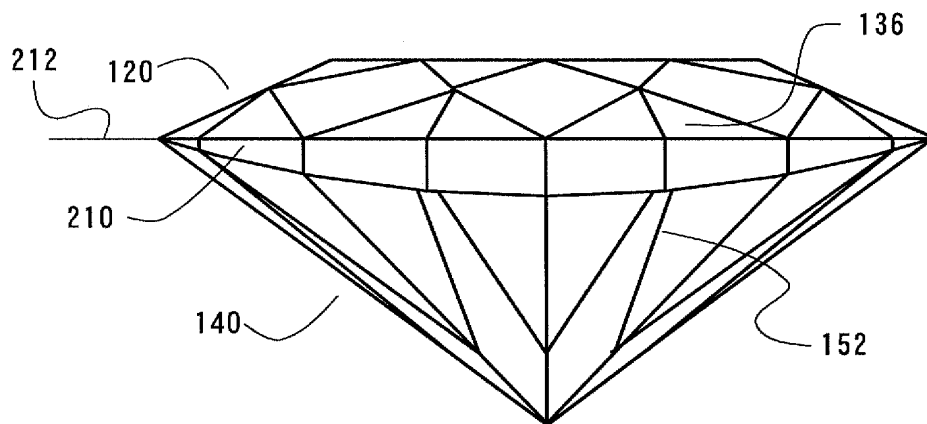
[図7]

2 0 0 (1 2 0)

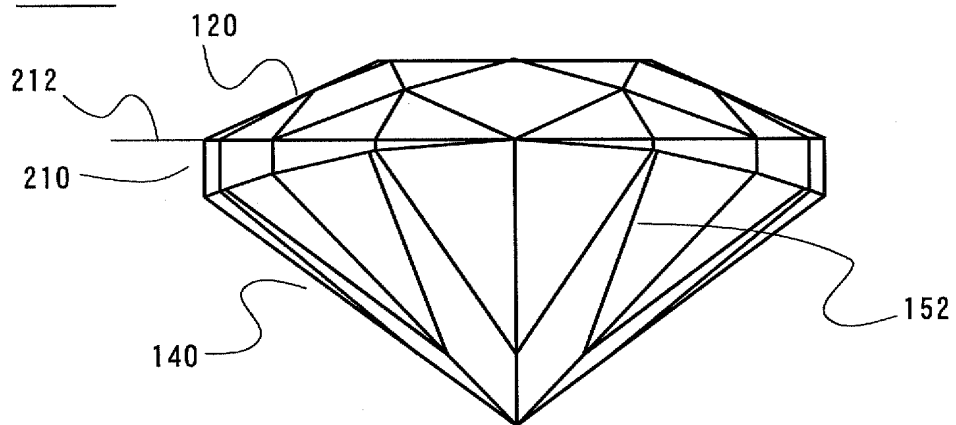
[図8]

2 0 0 (1 4 0)

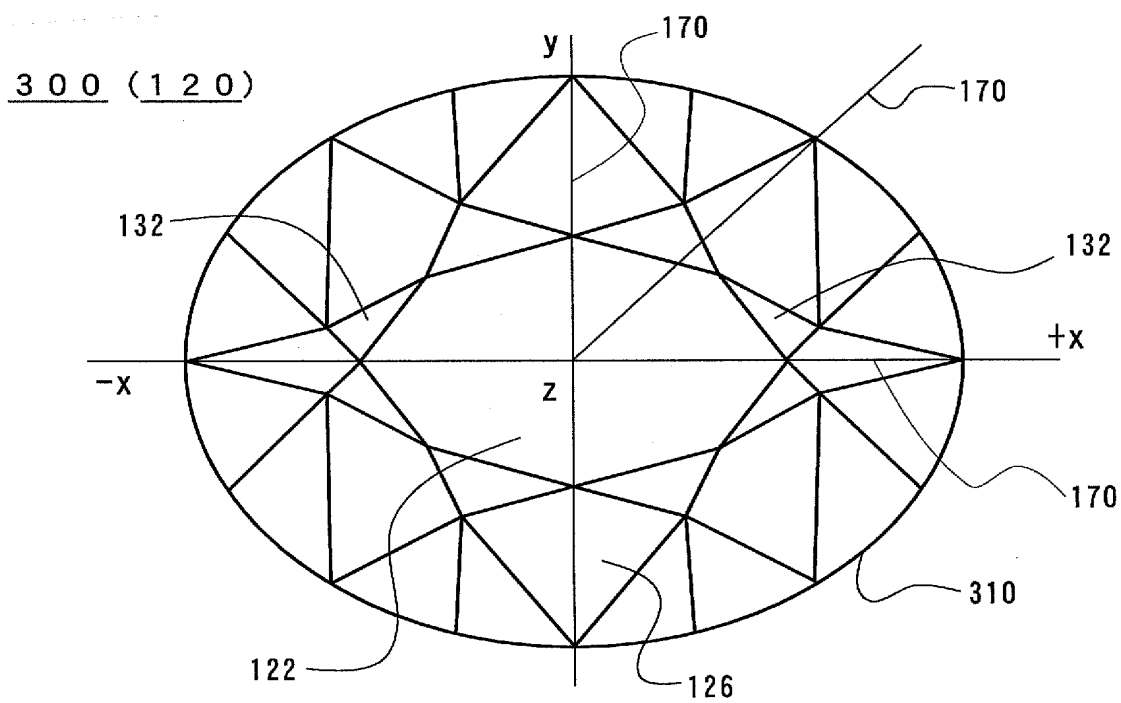
[図9]

200

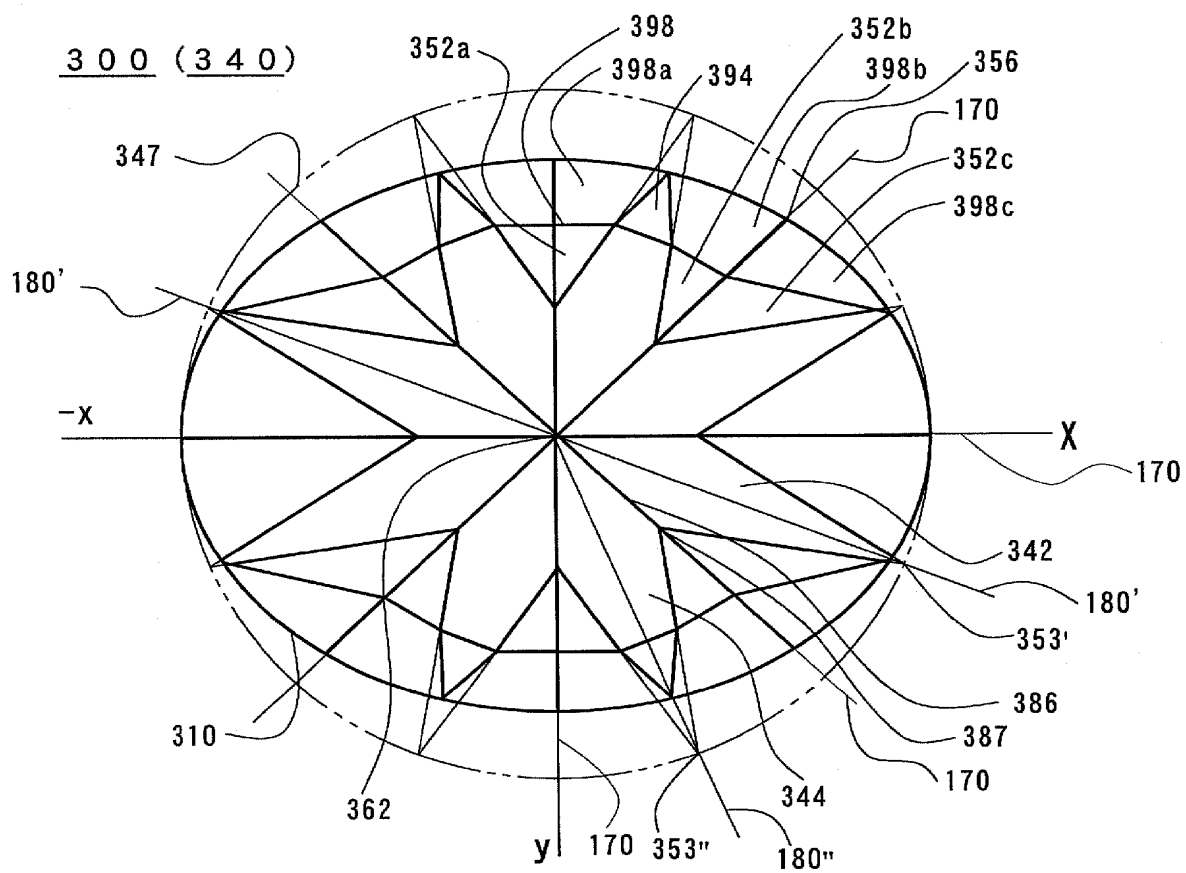
[図10]

200

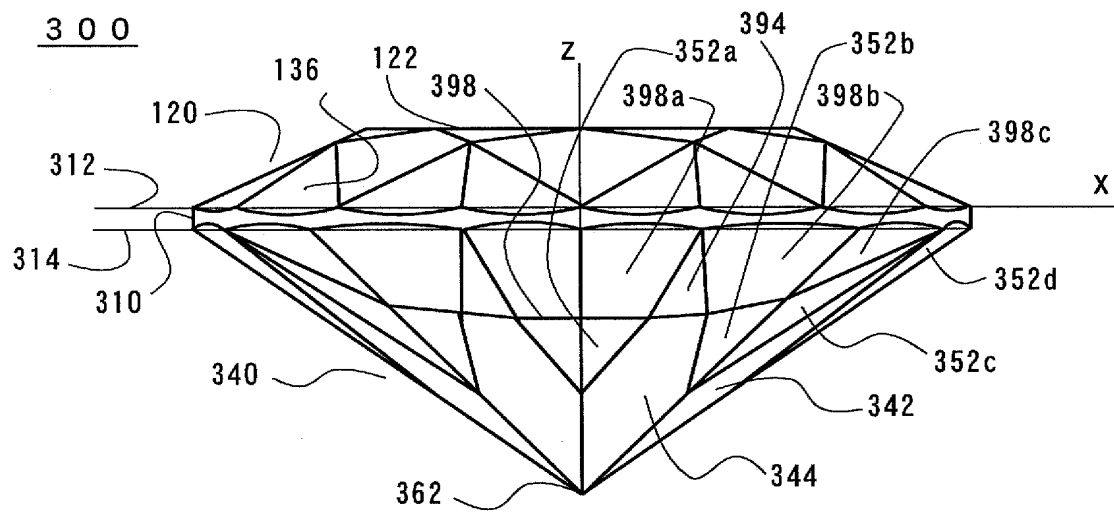
[図11]



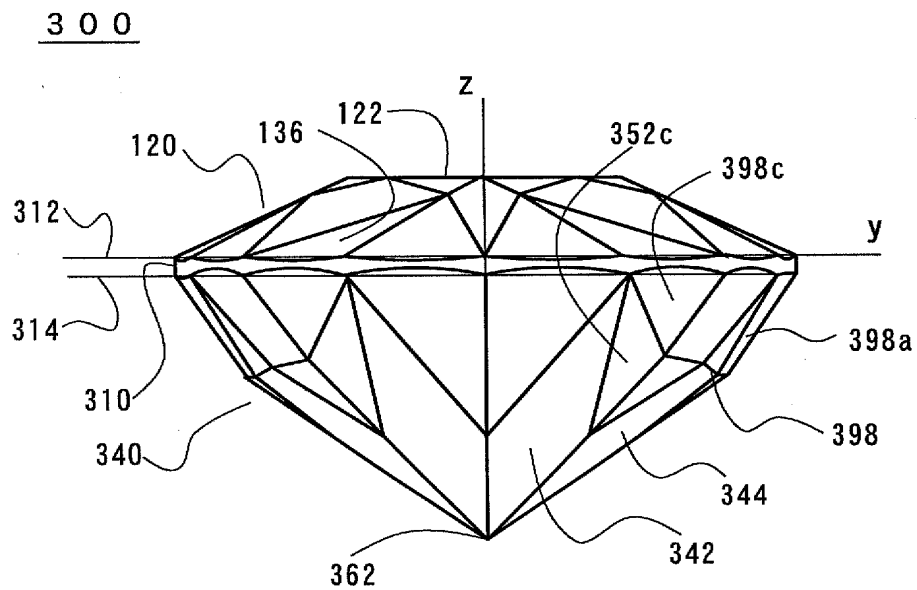
[図12]



[図13]

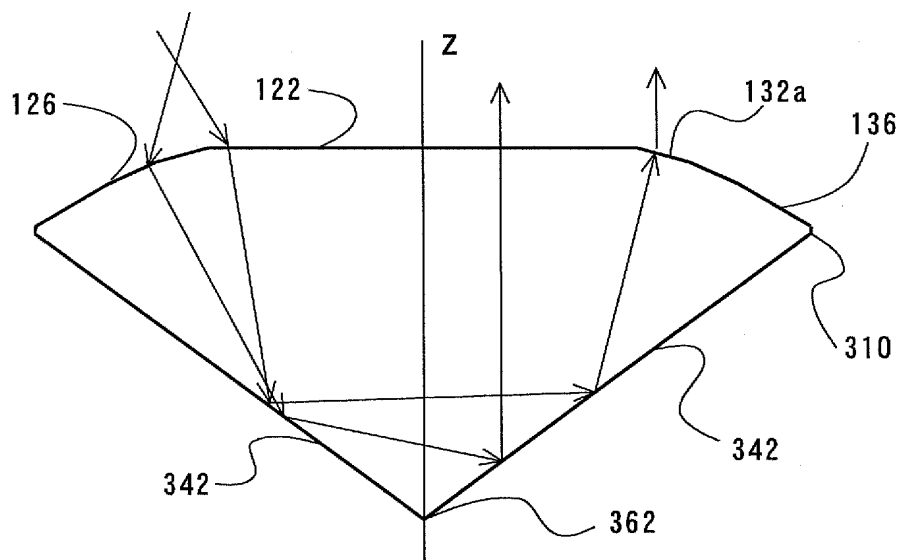


[図14]



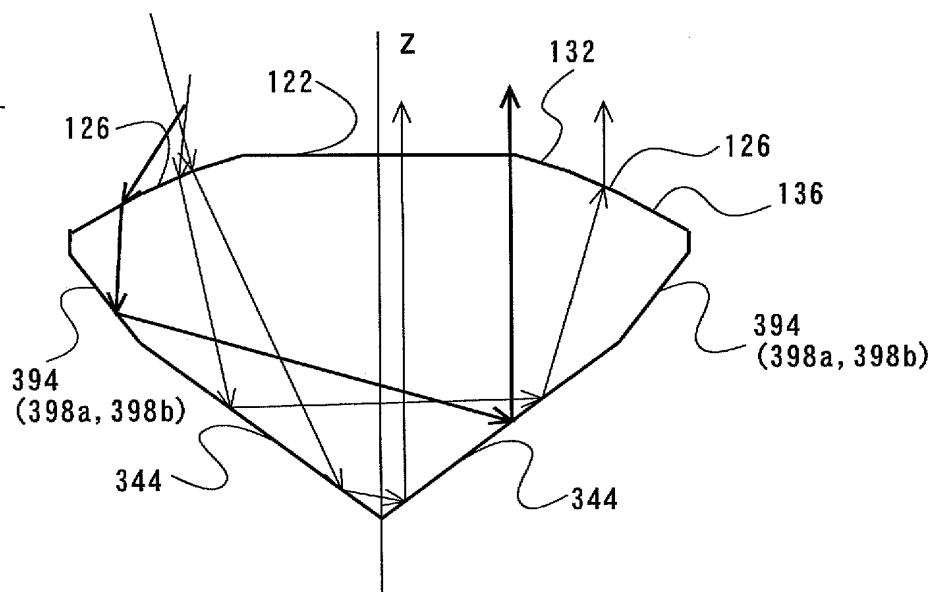
[図15]

300

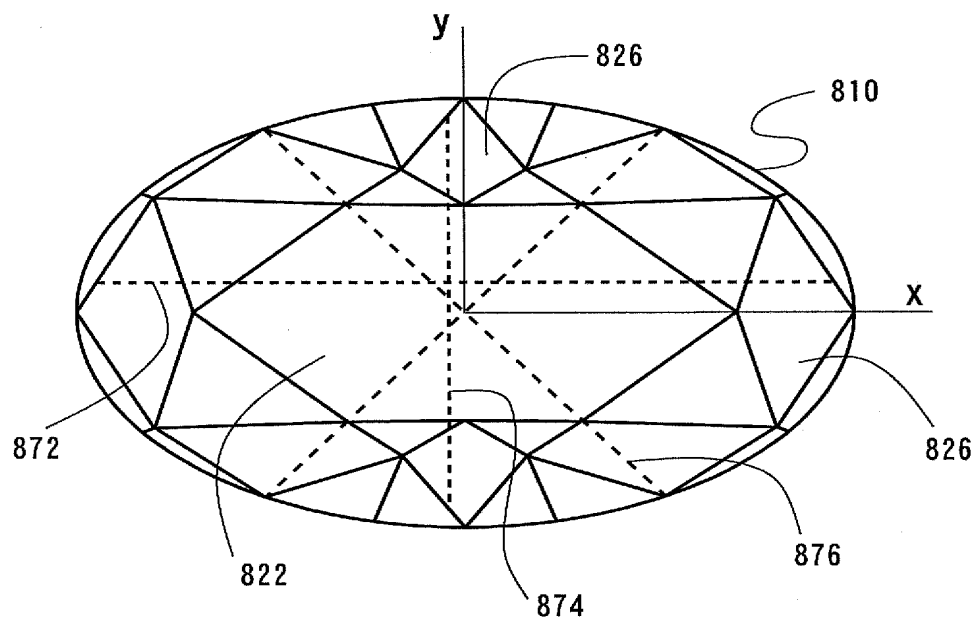


[図16]

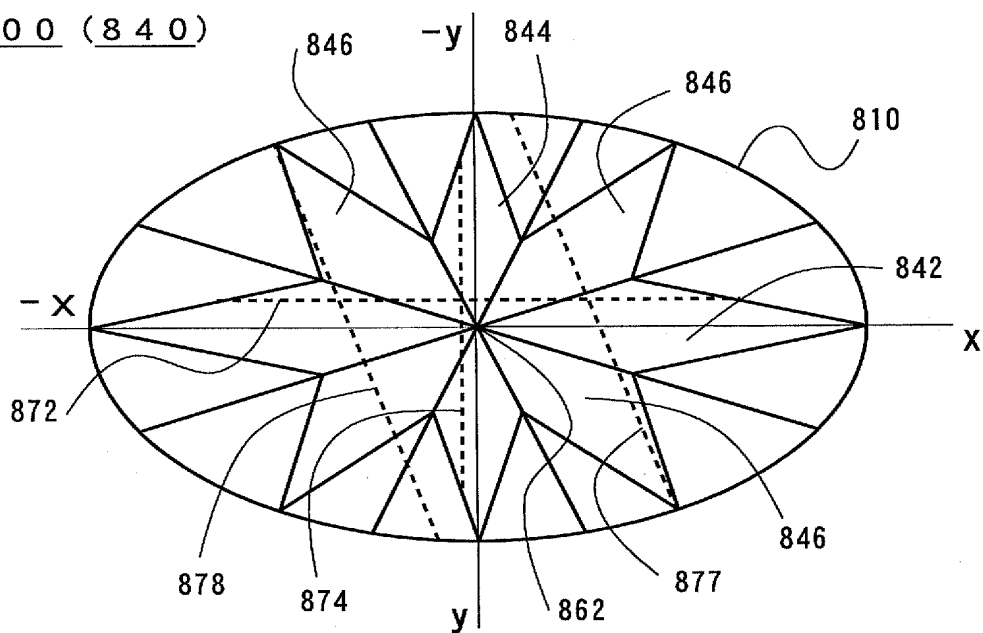
300



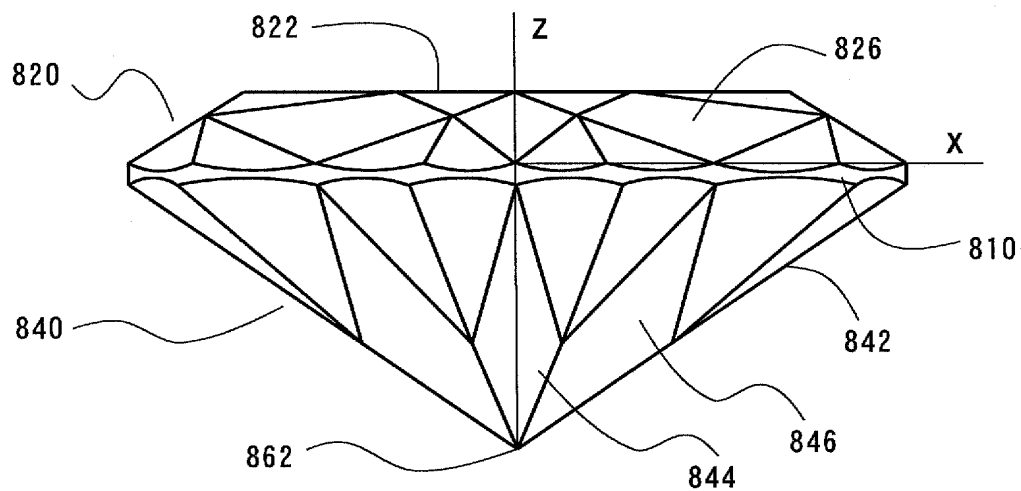
[図17]

800 (820)

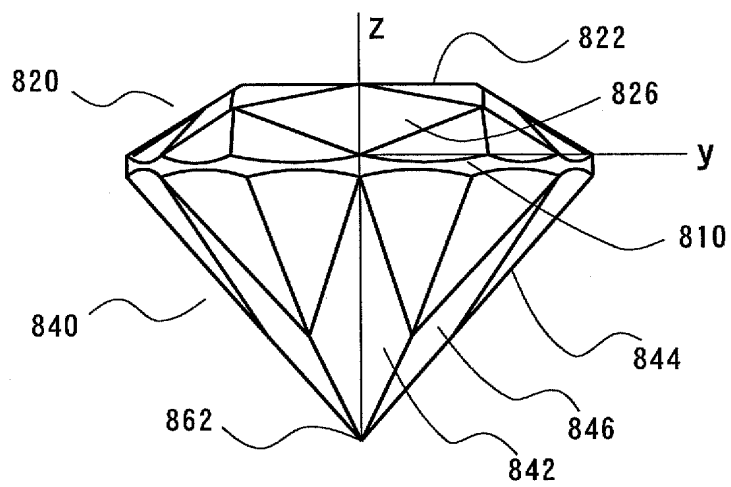
[図18]

800 (840)

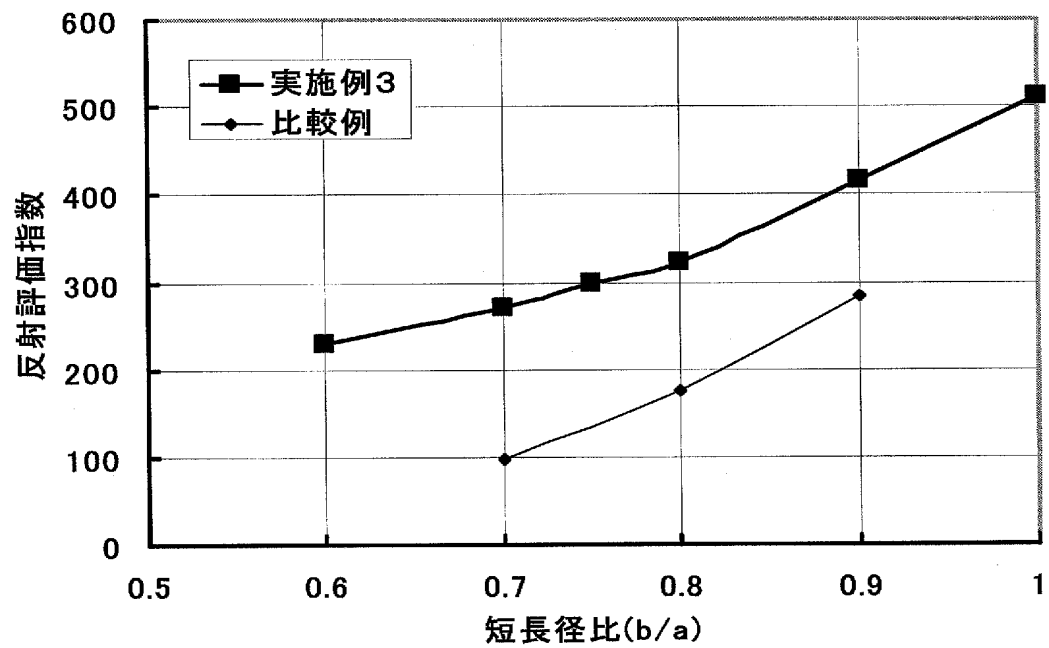
[図19]

800

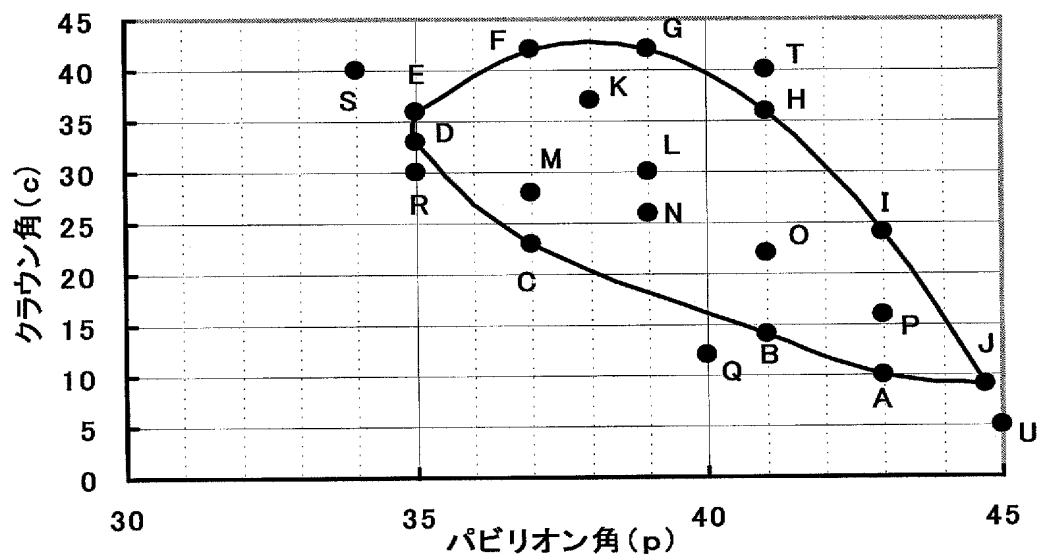
[図20]

800

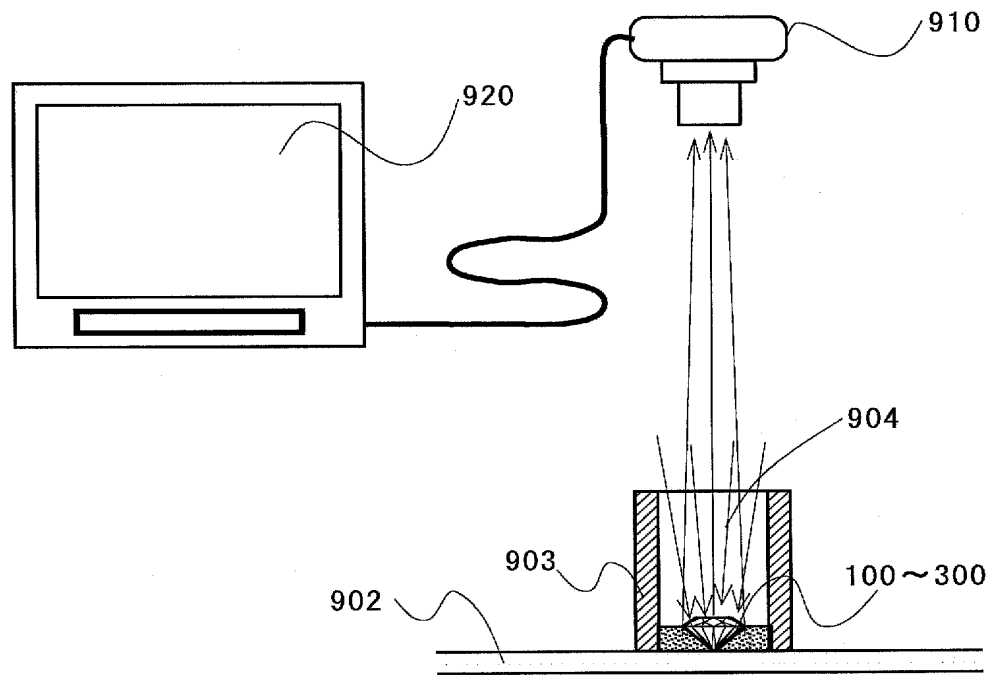
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ A44C17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ A44C17/00, 27/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-310318 A (Kabushiki Kaisha Hohoemi Pureinzu), 05 November, 2003 (05.11.03), Full text; Figs. 1 to 36 & US 2003-154741 A & EP 1336350 A	1-9
A	JP 2002-136314 A (Kabushiki Kaisha Hohoemi Pureinzu), 14 May, 2002 (14.05.02), Full text; Figs. 1 to 25 & US 2002-43078 A & EP 1181875 A	1-9
A	JP 2000-325114 A (Hidetaka DOBASHI), 28 November, 2000 (28.11.00), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
16 May, 2005 (16.05.05)

Date of mailing of the international search report
31 May, 2005 (31.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005491

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3056360 U (Kabushiki Kaisha Irikura Kikinzoku Kogei), 18 November, 1998 (18.11.98), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ A44C 17/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ A44C 17/00
27/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-310318 A (株式会社ほほえみブレインズ) 2003. 11. 05, 全文, 第1-36図 & US2003-154741 A & EP 1336350 A	1-9
A	JP 2002-136314 A (株式会社ほほえみブレインズ) 2002. 05. 14, 全文, 第1-25図 & US2002-43078 A & EP 1181875 A	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 05. 2005

国際調査報告の発送日

31.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-815

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

富江 耕太郎

3R

3218

電話番号 03-3581-1101 内線 3386

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2000-325114 A (土橋秀位) 2000. 11. 28, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 3056360 U (株式会社入倉貴金属工芸) 1998. 11. 18, 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1-9